**FEE TRANSMITTAL
for FY 2004**

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27**TOTAL AMOUNT OF PAYMENT** (\$) **130.00****Complete if Known**

Application Number	10/626,454
Filing Date	July 23, 2003
First Named Inventor	Ido, Takeshi
Examiner Name	Unassigned
Art Unit	2186
Attorney Docket No.	16869P-078700US

METHOD OF PAYMENT (check all that apply)☐ Check ☐ Credit Card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None☒ Deposit Account:Deposit
Account
Number

20-1430

Deposit
Account
Name

Townsend and Townsend and Crew LLP

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☒ Credit any overpayments☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.**FEE CALCULATION****1. BASIC FILING FEE**

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1001	770	2001	385	Utility filing fee	
1002	340	2002	170	Design filing fee	
1003	530	2003	265	Plant filing fee	
1004	770	2004	385	Reissue filing fee	
1005	160	2005	80	Provisional filing fee	

SUBTOTAL (1)

(\$0.00)

2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE

Total Claims		Extra Claims		Fee from below		Fee Paid
Independent Claims						
Multiple Dependent						

Large Entity		Small Entity		Fee Description
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)	
1202	18	2202	9	Claims in excess of 20
1201	86	2201	43	Independent claims in excess of 3
1203	290	2203	145	Multiple dependent claim, if not paid
1204	86	2204	43	** Reissue independent claims over original patent
1205	18	2205	9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2)

(\$0.00)

**or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

FEE CALCULATION (continued)**3. ADDITIONAL FEES**

Large Entity		Small Entity		Fee Description	Fee Paid
Fee Code	Fee (\$)	Fee Code	Fee (\$)		
1051	130	2051	65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052	50	2052	25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet.	
1053	130	1053	130	Non-English specification	
1812	2,520	1812	2,520	For filing a request for reexamination	
1804	920*	1804	920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805	1,840*	1805	1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251	110	2251	55	Extension for reply within first month	
1252	420	2252	210	Extension for reply within second month	
1253	950	2253	475	Extension for reply within third month	
1254	1,480	2254	740	Extension for reply within fourth month	
1255	2,010	2255	1,005	Extension for reply within fifth month	
1401	330	2401	165	Notice of Appeal	
1402	330	2402	165	Filing a brief in support of an appeal	
1403	290	2403	145	Request for oral hearing	
1451	1,510	1451	1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452	110	2452	55	Petition to revive - unavoidable	
1453	1,330	2453	665	Petition to revive - unintentional	
1501	1,330	2501	665	Utility issue fee (or reissue)	
1502	480	2502	240	Design issue fee	
1503	640	2503	320	Plant issue fee	
1460	130	1460	130	Petitions to the Commissioner	130
1807	50	1807	50	Petitions related to provisional applications	
1806	180	1806	180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021	40	8021	40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809	770	2809	385	Filing a submission after final rejection (37 CFR § 1.129(a))	
1810	770	2810	385	For each additional invention to be examined (37 CFR § 1.129(b))	
1801	770	2801	385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802	900	1802	900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify) _____

*Reduced by Basic Filing Fee Paid

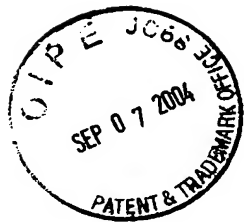
SUBTOTAL (3)

(\$130.00)

SUBMITTED BY**Complete (if applicable)**

Name (Print/Type)	Chun-Pok Leung	Registration No. (Attorney/Agent)	41,405	Telephone	650-326-2400
Signature				Date	September 7, 2004

WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.



PATENT
Attorney Docket No.: 16869P-078700US
Client Ref. No.: 340200945US1

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re application of:

TAKESHI IDO et al.

Application No.: 10/626,454

Filed: July 23, 2003

For: STORAGE SYSTEM

Customer No.: 20350

Examiner: Unassigned

Technology Center/Art Unit: 2186

Confirmation No.: 9608

**PETITION TO MAKE SPECIAL FOR
NEW APPLICATION UNDER M.P.E.P.
§ 708.02, VIII & 37 C.F.R. § 1.102(d)**

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

This is a petition to make special the above-identified application under MPEP § 708.02, VIII & 37 C.F.R. § 1.102(d). The application has not received any examination by an Examiner.

(a) The Commissioner is authorized to charge the petition fee of \$130 under 37 C.F.R. § 1.17(i) and any other fees associated with this paper to Deposit Account 20-1430.

09/09/2004 SZEWDIE1 00000049 201430 10626454
01 FC:1460 130.00 DA

(b) All the claims are believed to be directed to a single invention. If the Office determines that all the claims presented are not obviously directed to a single invention, then Applicants will make an election without traverse as a prerequisite to the grant of special status.

(c) Pre-examination searches were made of U.S. issued patents, including a classification search and a computer database search. The searches were performed on or around July 12, 2004, and were conducted by a professional search firm, Kramer & Amado, P.C. The classification search covered Classes 707 (subclasses 200 and 205) and 711 (subclasses 112, 119, 141, 147, 150, and 162). The computer database search was conducted on the USPTO systems EAST and WEST. The inventors further provided four references considered most closely related to the subject matter of the present application (see references #7 to #10 below), which were cited in the Information Disclosure Statement filed with the application on July 23, 2003.

(d) The following references, copies of which are attached herewith, are deemed most closely related to the subject matter encompassed by the claims:

- (1) U.S. Patent No. 4,310,883;
- (2) U.S. Patent No. 6,073,218;
- (3) U.S. Patent No. 6,247,099 B1;
- (4) U.S. Patent No. 6,574,709 B1;
- (5) U.S. Patent Publication No. 2003/0221077 A1;
- (6) U.S. Patent Publication No. 2004/0107325 A1;
- (7) U.S. Patent No. 6,467,034 B1;
- (8) Japanese Patent Publication No. 07-234811;
- (9) Japanese Patent Publication No. 2001-273342; and
- (10) Japanese Patent Publication No. 2000-222267.

(e) Set forth below is a detailed discussion of references which points out with particularity how the claimed subject matter is distinguishable over the references.

A. Claimed Embodiments of the Present Invention

The claimed embodiments relate to a plurality of storage systems, in each of which a pair of storage volumes are formed, thereby multiplexing data. More particularly, the invention relates to a technique for accepting access requests from both of a main host computer and a sub-host computer while data matching is kept between those storage volumes.

Independent claim 1 recites a system for storing data, comprising a first storage area to store data; a second storage area to store data; a first storage control unit configured to control the first storage area; and a second storage control unit configured to control the second storage area. In response to a first write request issued to write data in the first storage area, the first storage control unit is configured to write data associated with the first write request to the first storage area and to transfer the first write request to the second storage control unit, the second storage control unit being configured to write the data associated with the first write request to the second storage area. In response to a second write request issued to write data in the second storage area, the second storage control unit is configured to transfer the second write request to the first storage control unit.

Independent claim 5 recites a group of storage systems including a first storage system configured to process requests from a first host system and a second storage system configured to process requests from a second host system and to control a second storage area. The first storage system comprises a first storage area to store data; and a first storage control unit configured to control the first storage area. The first storage control unit is configured, in response to a first write request issued to write data in the first storage area from the first host system, to write data associated with the first write request to the first storage area. The first storage control unit is configured, in response to a second write request issued to write data in the second storage area by the second host system, to receive the second write request prior to writing data associated with the second write request to the second storage area.

Independent claim 8 recites a group of storage systems including a first storage system configured to process requests from a first host system and to control a first storage area and a second storage system configured to process requests from a second host

system. The second storage system comprises a second storage area to store data; and a second storage control unit configured to control the second storage area. The second storage control unit is configured, upon receipt from the first storage control unit of a first write request issued to write data in the first storage area from the first host system, to write data associated with the first write request to the second storage area. The second storage control unit is configured, in response to a second write request issued to write data in the second storage area from the second host system, to transfer the second write request to the first storage system to write data associated with the second write request to the first storage area prior to writing the data associated with the second write request to the second storage area.

Independent claim 11 recites a method of storing data in storage devices. The method comprises, in response to a first write request issued to write data in a first storage area, using a first storage control unit to write data associated with the first write request to the first storage area and transferring the first write request to a second storage control unit to write the data associated with the first write request to a second storage area; and in response to a second write request issued to write data in the second storage area, transferring the second write request from the second storage control unit to the first storage control unit prior to writing data associated with the second write request to the second storage area.

Independent claim 15 recites a method of storing data. The method comprises, in response to a first write request issued to write data in a first storage area from a first host system, writing data associated with the first write request to the first storage area and transferring the first write request to a second storage control unit to write the data associated with the first write request to a second storage area; and in response to a second write request issued to write data in the second storage area by a second host system, receiving the second write request to write data associated with the second write request to the first storage area prior to writing the data associated with the second write request to the second storage area.

Independent claim 17 recites a method of storing data. The method comprises, upon receipt from a first storage control unit of a first write request issued to write data in a first storage area from a first host system, writing data associated with the first write request to a second storage area; and in response to a second write request issued to write data in the second storage area from a second host system, transferring the second write request to the

first storage control unit to write data associated with the second write request to the first storage area prior to writing the data associated with the second write request to the second storage area.

Independent claim 20 recites a system for storing data, comprising a first storage area to store data; a second storage area to store data; a first storage control unit configured to control the first storage area, the first storage control unit including a first connection to connect with a first host system; a second storage control unit configured to control the second storage control unit, the second storage control unit including a second connection to connect with a second host system; a first path through which data is transferred between the first connection and the first storage area; a second path through which data is transferred between the first storage area and the second storage control unit; a third path through which data is transferred between the second storage control unit and the second storage area; and a fourth path through which data is transferred between the second connection and the first storage control unit.

Independent claim 23 recites a group of storage systems including a first storage system, and a second storage system having a second connection to connect with a second host system and a second storage control unit to control a second storage area. The first storage system comprises a first storage area to store data; a first storage control unit configured to control the first storage area, the first storage control unit including a first connection to connect with a first host system; a first path through which data is transferred between the first connection and the first storage area; a second path through which data is transferred between the first storage control unit and the second storage control unit; and a third path through which data is transferred between the second connection and the first storage control unit.

Independent claim 26 recites a group of storage systems including a first storage system having a first connection to connect with a first host system and a first storage control unit to control a first storage area, and a second storage system. The second storage system comprises a second storage area to store data; a second storage control unit configured to control a second storage area, the second storage control unit including a second connection to connect with a second host system; a first path through which data is

transferred between the second connection and the first storage control unit; and a second path through which data is transferred between the first storage control unit and the second storage control unit.

One benefit that may be derived is that the sub-host computer can perform I/O processings for the subvolume even when the subvolume is paired with the main volume while data matching with the main volume is kept.

B. Discussion of the References

None of the following references disclose or suggest, in response to a first write request issued to write data in a first storage area, using a first storage control unit to write data associated with the first write request to the first storage area and transferring the first write request to a second storage control unit to write the data associated with the first write request to a second storage area; and in response to a second write request issued to write data in the second storage area, transferring the second write request from the second storage control unit to the first storage control unit prior to writing data associated with the second write request to the second storage area.

1. U.S. Patent No. 4,310,883

This reference discloses method and apparatus for assigning data sets to virtual volumes in a mass store. A storage system has a multiplicity of storage volumes containing addressable data. The assignment of newly received data sets to the storage volume is accomplished by determining the best match of the data set to the available volumes. The best volume is one that provides memory space efficiency for the job at hand, and considers the volume life expectancy, the numbers of users, the shareability of the volume, and the status of the volume.

2. U.S. Patent No. 6,073,218

This reference discloses method and apparatus for coordinating shared multiple RAID controller access to common storage devices. More specifically, it discloses a method and an associated apparatus for performing concurrent I/O operations on a common shared subset of disk drives by a plurality of RAID controllers 118. Each of a plurality of RAID controllers may actively process different I/O requests on a common shared subset of

disk drives 110. One of the controllers is designated as primary with respect to a particular shared subset of disk drives. The RAID controllers exchange messages over a communication medium 150 to coordinate concurrent access to the shared subset of disk drives through the primary controller.

3. U.S. Patent No. 6,247,099 B1

This reference discloses system and method for maintaining cache coherency and data synchronization in a computer system having multiple caching storage controllers operating in unison supplying data in response to requests from one or more host computers. To provide data synchronization in a system before a write operation can be completed, first the write is received for particular data extents within a storage volume to first controller 106; next, the controller which receives the write must first allocate space for the data within its local cache and then bring the data in from the host system. In a third step, the write is received by the second controller (controller B) 108 for the same data extents within the storage volume 110 as was previously written to the first controller 106. In the fourth step, the second controller (controller B) must first give permission to accept the data from controller A 106. This is accomplished by making a lock request to controller A for the data extent. In a fifth step, controller A 106 must first move the previously written data to the backing storage medium 110. At this point the data has been synchronized between controller A and controller B since the new data has not been received by controller B. In step six, the data in controller A which overlaps the data extent which was requested by controller B must now be invalidated. In step seven, after the data has been written to the backing storage medium 110, and cache lines within the data extent are invalidated, the lock request can be granted to controller B. In step eight, controller B can now acquire the required cache lines and accept data from the host system. Column 7, lines 23-55.

4. U.S. Patent No. 6,574,709 B1

This reference discloses system, apparatus, and method for providing cache data mirroring to a data storage system. Cache data is mirrored from a first controller to an alternate controller in a data storage system, where the data storage system is managed by controllers in dual active configuration, and the first and alternate controllers are also connected to a system drive that includes one or more disk storage devices, and the first

controller and the alternate controller are connected to memories. As shown in Fig. 7, cache data mirror process (CDMP) 300 receives a write data request 305 from a host computer requesting that a set of data be stored to a system drive by the controller. At step 307, I/O Processing 20200 locates a number of free cache lines in user cache 110. The number of free cache lines that are required depends on how many sectors the host is writing. At step 310, each data structure (e.g., memory track 4000) representing a cache line's worth of data in the IOP that is managing write data request 305 is mapped to a respective free cache line. At step 315, Index J is set to equal zero, and is used to iterate through each cache line of data being written to the controller and subsequently mirrored to an alternate controller in response to receiving write data request 305. At step 320, a host interface module in I/O Processor 22 is then commanded by code executing in CPU 15 to transfer data from a host bus (e.g., host peripheral bus 10) into cache line J. At step 325, it is determined whether this controller has established a nexus with an alternate, or partner controller in a data storage system (e.g., system 100). At step 345, if a nexus between controllers has not been established (step 325), it is determined if there are any more cache lines to process. If so, at step 350, index J is set to equal J+1. Otherwise, CDMP 300 ends. Column 18, line 54 to column 19, line 50.

5. U.S. Patent Publication No. 2003/0221077 A1

This reference discloses a method for controlling storage system and a storage control apparatus. The apparatus includes a host computer, and a first and a second storage control apparatuses each receiving a data input/output request from the host computer and executing a data input/output process for a storage device in response to the request. When the first apparatus 10 has judged that the first request is not for the first apparatus, the first apparatus 10 transmits a second input/output request corresponding to the first request to the second apparatus 20 through the second path. The second apparatus 20 receives the second request and executes a data input/output process corresponding to the second request received. See paragraphs [0092]-[0107].

6. U.S. Patent Publication No. 2004/0107325 A1

This reference relates to a storage system that controls duplication of data in a first logical volume 71 to be stored in real time in a second logical volume 72 different

therefrom, and makes a logical volume identifier and a data set identifier for the first logical volume described in the first volume's management information and a logical volume identifier and a data set identifier for the second volume described in the second volume's management information match during the duplication. The storage system generates a control program for setting the first volume's logical volume identifier and data set identifier in the first volume's management information and the second volume's logical volume identifier and data set identifier in the second volume's management information to differ and, by executing this program, makes the second volume be recognized by an OS 12 as a volume independent of the first volume. By the automatic operations performed by the control program, there will be fewer occurrences of human errors. Thus, the second logical volume may be readily and easily recognized as a volume independent of the first logical volume for the direct access such as data I/O. See paragraph [0045].

7. U.S. Patent No. 6,467,034 B1

This reference discloses a data mirroring method that makes it possible to change the data mirroring mode among three kinds of data mirroring modes with the three kinds of modes according to the degree of burdens on the hosts and the respective controllers. The disk mirroring method selects one of three data mirroring modes including a synchronous mode (Fig. 2), a semi-synchronous mode (Fig. 3), and an adaptive copy mode (Fig. 4). See column 7, line 7 to column 8, line 55.

8. Japanese Patent Publication No. 07-234811

This reference relates to a remote file control system to minimize the time difference of deviation between the contents of files of a main and a subordinate center, and an increase in load due to modification of an application program and file transfer by a host system, by sending update contents to another controller in parallel to a process for storing the update contents. As a remote file is updated, software A1 instructs a file controller FCUA to update the file. Then, the file controller FCUA updates the file and also transfers the file to a file controller FCUB at the transfer destination of the remote file. The file controller FCUB having received this file writes this file in a volume VOLB under control according to the definitions of the remote file. In this case, the host A once confirming that the update to the volume VOLB is all ended informs the host B of that and synchronizes the remote file.

9. Japanese Patent Publication No. 2001-273342

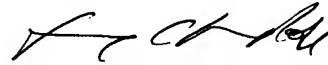
This reference discloses a product manufacturing support method for performing a designing job and a mass production preparatory job in parallel to each other by evaluating quality of a designed product not based on its prototype. The support method includes a treatment process where the product component information and production process information are described in a tree structure and the list information is produced for describing the information on images which are stuck on both component and production process, a treatment process where a product work procedure sheet is produced by generating the work procedure information including the images to be stuck on the processes described in the list information, and a treatment process where a visual kitting list of products is produced by producing a kitting list consisting of a list of images of product components which are described in the list information.

10. Japanese Patent Publication No. 2000-222267

This reference relates to a remote file transfer system to simultaneously accept plural remote transfer designating instructions to the same machine number. The system has a regular center and a subordinate center respectively provided with a volume 3a having a machine number to store data and a file controller 2 for controlling the write/read of data to the volume 3a. An area for storing a data overwrite prevention counter is provided for plural storage units of one machine number setting the remote volume correspondence relation of both the regular and subordinate centers. The subordinate center compares the value of the data overwrite prevention counter for data transferred from the regular center with the value of the data overwrite prevention counter held in the subordinate center and writes data, for which the order of data is right, transferred from the regular center into the volume 3a.

(f) In view of this petition, the Examiner is respectfully requested to issue a first Office Action at an early date.

Respectfully submitted,



Chun-Pok Leung
Reg. No. 41,405

TOWNSEND and TOWNSEND and CREW LLP
Two Embarcadero Center, 8th Floor
San Francisco, California 94111-3834
Tel: 650-326-2400
Fax: 415-576-0300
Attachments
RL:rl
60281684 v1

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-234811

(43)Date of publication of application : 05.09.1995

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

(21)Application number : 06-027623

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing :

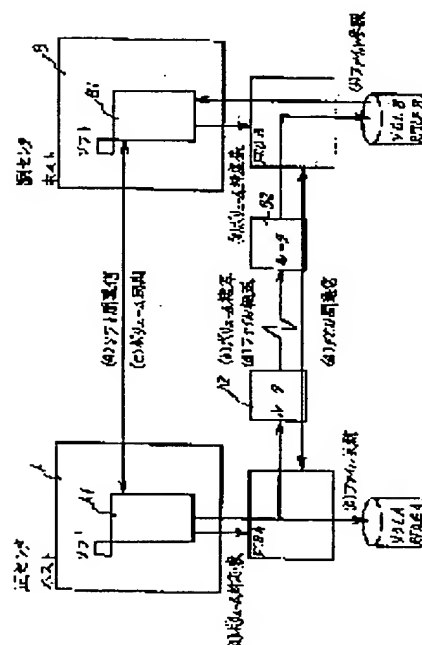
25.02.1994 (72)Inventor : YASHIRO
MITSUHIKO

(54) REMOTE FILE CONTROL SYSTEM

(57)Abstract:

PURPOSE: To minimize the time difference of deviation between the contents of files of a main and a subordinate center and an increase in load due to modification of an application program and file transfer by a host system by sending update contents to another controller in parallel to a process for storing the update contents.

CONSTITUTION: As a remote file is updated, software A1 instructs a file controller FCUA to update the file. Then, the file controller FCUA updates the file and also transfers the file to a file controller FCUB at the transfer destination of the remote file. The file controller FCUB having received this file writes this file in a volume VOLB under control according to the definitions of the remote file. In this case, the host A once confirming that the update to the volume VOLB is all ended informs the host B of that and synchronizes the remote file.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.04.1999

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-234811

(43)公開日 平成7年(1995)9月5日

(51) Int.Cl.⁶

G O 6 F 12/00

識別記号

庁内整理番号

FI

技術表示箇所

5 3 3 J 7608-5B

審査請求 未請求 請求項の数17 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平6-27623

(22)出題日 平成6年(1994)2月25日

(71)出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

(72) 発明者 矢代 光彦

神奈川県川崎市中原区上小田中1015番地

富士通株式会社内

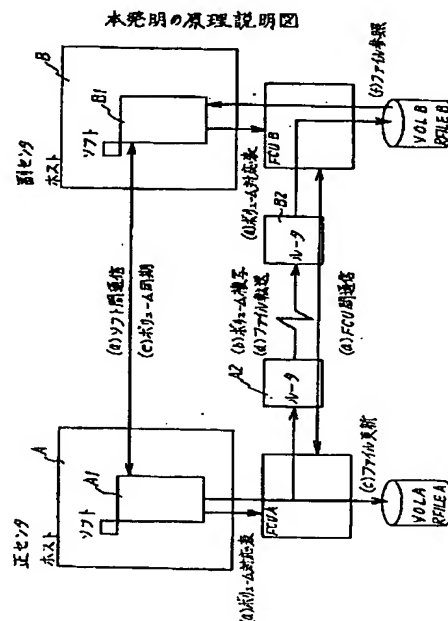
(74)代理人 弁理士 山谷 皓榮 (外1名)

(54) 【発明の名称】 リモートファイル制御方法

(57) 【要約】

【目的】 正副センタのファイルの内容のずれの時間差、アプリケーションプログラムの変更、ホストシステムのファイル転送による負荷増加を最小とすることを目的とする。

【構成】 ホストシステムAに接続された記憶装置VOL Aへの内容更新を行う場合、記憶装置VOL Aの制御装置FCUAが記憶装置VOL Aに更新内容を記憶させる処理と平行して、ホストシステムBに接続された記憶装置VOL Bの制御装置FCUBに、更新内容を制御装置間通信により送るようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ある計算機システム（A）に接続された記憶装置（VOLA）と、

この記憶装置に記憶された等価な内容を一つ以上の別の計算機システム（B）に接続された記憶装置（VOLB）にも記憶するリモートファイル制御方法において、ある計算機システムに接続された記憶装置（VOLA）への内容更新を行う場合、

その記憶装置を制御する制御装置（FCUA）がその記憶装置に前記更新内容を記憶させる処理と平行して、一つ以上の別の計算機システム（B）に接続された記憶装置を制御する制御装置（FCUB）に、前記更新内容を制御装置間通信により送ることを特徴としたリモートファイル制御方法。

【請求項 2】 ある計算機システムに接続された記憶装置への内容更新が行えない場合、その記憶装置に接続された制御装置は、等価な内容を記憶する一つ以上の別の計算機システムに接続された記憶装置を制御する制御装置に、前記更新内容を制御装置間通信で送ることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 3】 更新内容の送信側と受信側の役割を入れ替え、別の計算機システム側から更新内容を制御装置間通信で送ることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 4】 ある計算機システムに接続された記憶装置への更新処理の完了報告が、その記憶装置への更新完了と、別の計算機システムに接続された記憶装置への更新完了を確認したのち、その記憶装置の制御装置から行うことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 5】 ある計算機システムに接続された記憶装置への更新処理の完了報告が、その記憶装置の制御装置に設けられたバッファ内での更新完了と、別の計算機システムに接続された記憶装置の制御装置に設けられたバッファ内での更新完了を確認したのち、その記憶装置の制御装置から行われることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 6】 ある計算機システムに接続された記憶装置への更新処理の完了報告が、その記憶装置の制御装置に設けられたバッファ内での更新完了を確認したのち、その記憶装置の制御装置から行われることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 7】 等価な内容を記憶させる記憶装置の設定、解除、構成情報の通知を計算機システム間の通信で行い、その中から必要な情報を各計算機システムに接続された記憶装置を制御する制御装置へ送り、制御装置間において、それらを接続する伝送路を通してその情報を交換して、記憶装置の設定、解除、構成情報の通知を行うことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 8】 等価な内容を記憶させる記憶装置の設定、解除、構成情報の通知のために必要な情報のある計算機システムに接続された記憶装置を制御する制御装置へ送り、制御装置間において、それらを接続する伝送路を通してその情報を交換して、記憶装置の設定、解除、構成情報の通知を行うことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 9】 等価な内容を記憶させる記憶装置の内容をある時点で一致させるために、ある計算機システムからの指示に基づいて、それに接続した記憶装置のための制御装置が、指示された範囲の記憶装置の内容を、別の計算機システムに接続された記憶装置のための制御装置に、制御装置間を接続する伝送路を経由して送り、それを受け取った制御装置は、その内容をそれに接続された記憶装置へ記憶させることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 10】 等価な内容を記憶させる記憶装置の内容をある時点で一致させるために、ある計算機システムからの指示に基づいて、それに接続した記憶装置のための制御装置が、別の計算機システムに接続された記憶装置のための制御装置から、指示された範囲の記憶装置の内容を、制御装置間を接続する伝送路を経由して受け取り、その内容をそれに接続された記憶装置へ記憶させることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 11】 等価な内容を記憶させる記憶装置の内容をある時点で一致させるために、ある計算機システムからの指示に基づいて、それに接続した記憶装置のための制御装置が、その制御装置内にあるすべての内容を、制御装置間を接続する伝送路を経由して、別の計算機システムに接続された記憶装置のための制御装置へ伝送し、それを受け取った制御装置は、その内容をそれに接続された記憶装置へすべて記憶させたら、その通知を伝送路を通して送り、その通知を受け取った制御装置は、その計算機システムに一致処理の完了を報告することを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 12】 等価な内容を記憶させる記憶装置の内容をある時点で一致させるために、ある計算機システムからの指示に基づいて、それに接続した記憶装置のための制御装置が、その制御装置内にあるすべての内容を、制御装置間を接続する伝送路を経由して、別の計算機システムに接続された記憶装置のための制御装置へ伝送し、それを受け取った制御装置は、その内容をそれに接続したバッファ内に格納したら、その通知を伝送路を通して送り、その通知を受け取った制御装置は、その計算機システムに一致処理の完了を報告することを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 13】 ある計算機システムに接続した記憶装置と等価な内容を記憶している別の計算機システムに接続された記憶装置の内容を読み出すために、その計算機

システムに接続した記憶装置のための制御装置に、別の計算機システムの記憶装置の内容を読み出す指示を行い、その指示を受けた制御装置は、制御装置間を接続する伝送路を経由して、別の計算機システムの記憶装置のための制御装置にその指示を伝え、その指示を受けた制御装置は、それに接続した記憶装置から指定された内容を読み出し、伝送路を経由して伝送し、それを受け取った制御装置は、その内容をその計算機システムに送ることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 1 4】 前記記憶装置を制御する制御装置内に、前記リモートファイル制御手段を複数個設け、ある手段が使用不能の時、別の手段に切り替えることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 1 5】 ある計算機システムに接続された記憶装置のための制御装置と、その記憶装置の等価な内容を記憶するための別の計算機システムに接続された記憶装置のための制御装置の間に複数個の伝送路を設け、ある伝送路が使用不能の時には、それを別の伝送路に切り替えて処理を行うことを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 1 6】 ある計算機システムに複数個の記憶装置とその制御装置を設け、一つの記憶装置または記憶装置の制御装置が使用不能となった場合、別の記憶装置とその制御装置に切り替えることを特徴とした請求項 1 記載のリモートファイル制御方法。

【請求項 1 7】 ある計算機システム (A) に接続された記憶装置 (VOL A) と、この記憶装置に記憶された等価な内容を一つ以上の別の計算機システム (B) に接続された記憶装置 (VOL B) にも記憶するリモートファイル制御方法において、計算機システムに接続された記憶装置への内容更新を行う場合、該記憶装置を制御する制御装置が該記憶装置に前記更新内容を記憶させる処理と平行して、一つ以上の別の計算機システムに接続された記憶装置を制御する制御装置に、前記更新内容を制御装置間通信により送る処理を記憶装置間で相互に行うことを特徴としたリモートファイル制御方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ある計算機システムに接続された記憶装置の等価な内容を、別の計算機システムに接続された記憶装置上にも記憶するリモートファイル制御方法に関する。

【0002】 地震などの災害がある地域に発生して、計算機センタの機能が損なわれることがある。これを防ぐために、ある計算機システムのセンタ (正センタ) とは別の地域に副センタを設置し、正センタ障害時には、副センタが機能を代行することが要求されている。この場

合、正センタが持つファイルと等価なファイルを副センタ側にも備える必要がある。このような機能をリモートファイルと呼び、本発明は、このリモートファイルの制御方法に関する。

05 【0003】

【従来の技術】 従来、リモートファイルを実現するためには、■正副センタの中央処理装置 (CPU) 間通信によるファイル転送による方法、■磁気テープ (MT) 等の交換可能な媒体により正副センタ間でファイルの移動を行う方法が考えられていた。

10 【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかし、従来の技術では次のような課題があった。

■正副センタの CPU 間通信によるファイル転送による方法は、各正副センタの CPU の負担が増加するため、各センタの計算機の処理速度が低下し、またファイルを例えば自分のボリュームに書き込んだり他のセンタに転送するためのアプリケーションプログラムの変更が必要であった。

20 【0005】 ■磁気テープ (MT) 等の交換可能な媒体によりファイルの移動を行う方法は、媒体を移動するためリモートファイルの同期 (等価な内容のファイルとなる時期) までの時間的遅れが大きくなる。

【0006】 本発明は、このような従来の課題を解決

し、正副センタのファイルの内容のずれの時間差、アプリケーションプログラムの変更及び正副センタのホストシステムのファイル転送による負荷増加を最小とし、リモートファイルの等価性保証と相互参照を行うことを目的とする。

30 【0007】

【課題を解決するための手段】 図 1 は本発明の原理説明図である。図 1 中、A は正センタ側のホストシステム、B は副センタ側のホストシステム、A 1 は正センタ側のホストソフトウェア、B 1 は副センタ側のホストソフトウェア、A 2 は正センタ側の回線接続用のルータ、B 2 は副センタ側の回線接続用のルータ、R F I L E A は正センタ側のリモートファイル、R F I L E B は副センタ側のリモートファイル、VOL A は正センタ側のリモートファイルを記憶する記憶装置であるボリューム、VOL B は副センタ側のリモートファイルを記憶する記憶装置であるボリューム、F C U A は正センタ側のファイル用の制御装置であるファイル制御装置 (コントローラ)、F C U B は副センタ側のファイル用の制御装置であるファイル制御装置 (コントローラ) を示す。

45 【0008】 図 1 に示すリモートファイルのシステム構成では、離れた場所に置かれた正センタと副センタの間で、ファイル制御装置 F C U A と F C U B でルータ A 2、B 2 を介してリモートファイルの転送を行い、正センタのリモートファイル R F I L E A を副センタのリモートファイル B へ複写する。

【0009】また、正副センタの役割を入れ替えても同様なシステムが構成できる。さらに、正副センタが相互にリモートファイル転送を行うシステムも構成できる。なお、ルータA2、B2は、距離が離れた場所に存在する正副センタのファイル制御装置FCUA、FCUB間のデータ転送に専用線や公衆回線を通じて行う場合に必要となるが、転送距離が短い場合は、これらのルータを省き、ファイル制御装置FCUA、FCUB間を直接回線で接続することができる。

【0010】

【作用】以下、本発明の作用を図1に基づいて説明する。

(1) リモートファイルの指示 (図1 (a) 参照)
リモートファイルを動作させるために、事前準備として、計算機システムの正副センタのホストシステム (以下「ホスト」という) AとBとの間のホストソフトウェア (以下「ソフト」という) A1とB1間通信により、リモートファイルの関係を定義する。これは、ボリューム対応表 (図4 (A) 参照) を通知することで実行される。次に、各センタのホストA、Bは装置対応表 (図4 (B) 参照) を、各センタのファイル制御装置FCUA、FCUBに通知する。この後、ファイル制御装置FCUA、FCUBはファイル制御装置間通信により、指定されたファイルのリモート複写を開始できる。

【0011】また、事前準備の別の方法として、ホストAから装置対応表をファイル制御装置FCUAに送り、その後、ファイル制御装置間通信で、その表をファイル制御装置Bに送ることもできる。

【0012】(2) ボリューム複写 (図1 (b) 参照)
リモートファイルを定義した時点で、ホストA側の有効ファイルをホストBへ複写して両ホストのリモートファイルRFIL E AとRFIL E Bを等価にする。この場合、両ホストのファイルの内容を調べることにより、同じ内容のものがあれば複写する範囲を限定して複写時間を短くできる。

【0013】また、両センタにおいて、新しいボリュームをリモートファイルのために使用する場合、両ボリュームには何も書かれていないためファイルの等価性を保証する必要が無く、ボリュームの複写処理は不要となる。

【0014】(3) ファイルの更新 (図1 (c) 参照)
リモートファイルの更新に伴って、ソフトA1は、ファイルの更新をファイル制御装置FCUAに指示する。

【0015】(4) ファイルの転送 (図1 (d) 参照)
ファイル制御装置FCUAは、ファイル更新を行うとともに、リモートファイルの複写先であるファイル制御装置FCUBへファイルを転送する。このファイルを受信したファイル制御装置FCUBは、リモートファイルの定義に従って配下のボリュームVOL Bへ、このファイルを書き込む。この場合、ホストAによるリモートファ

イルRFIL E AのボリュームVOL A内への更新と、リモートファイルRFIL E BのボリュームVOL B内への更新には、ある程度の時間差が生じる。

【0016】(5) リモートファイルの同期 (図1

(e) 参照)

ホストAによるリモートファイルRFIL E Aの更新と、ファイル制御装置FCUBによるリモートファイルRFIL E BのボリュームVOL Bへの書き込みには、時間差が存在する。このため、ホストAは、ボリュームVOL Bに対する全ての更新が終了したことを確認したら、それをホストBに通知して、リモートファイルの同期をとる。

【0017】(6) ファイル参照 (図1 (f) 参照)

上記のように、リモートファイルの同期が取られると、正副センタA、Bのファイルの等価性が保証されるので、ホストBによるボリュームVOL B内のリモートファイルRFIL E Bへの参照で、ボリュームVOL A内のリモートファイルRFIL E Aと同等なデータが得られる。

【0018】(7) 他センタのファイル参照

各センタのホストは、自センタのボリュームへのアクセスが不可能な場合、それと等価な内容をもつ他センタへのボリュームアクセスを自センタのファイル制御装置FCUに指示することで、必要とされるファイルへのアクセスが可能となる。

【0019】例えば、正センタ側で、リモートファイルRFIL E Aを参照する時に、それへのアクセスが不可能であれば、等価な内容をもつ副センタ側のリモートファイルRFIL E Bをアクセスすることで、目的のデータを正センタ側で得ることができる。

【0020】これによりリモートファイルを構成するボリューム内容の等価性保証と相互参照が可能となる。以上のようにして、正副センタのファイルの内容のずれの時間差、正副センタのアプリケーションプログラムの変更、ホストA、Bのファイル転送による負荷増加を最小とすることができる。

【0021】

【実施例】以下本発明の実施例を図面に基づいて説明する。図2～図7は本発明の実施例を示した図であり、図2～図7中、図1と同一のものは同一の符号で示してある。また、CA1、CA2はチャネルアダプタ、DA1、DA2はデバイスアダプタ、RA1、RA2はルータアダプタ、SS1、SS2は非同期転送用のバッファ、A11、B11はボリューム対応表、A21、B21は装置対応表を示す。

【0022】(1) リモートファイルの更新処理の説明
リモートファイルの複写元ボリュームへの書き込みは、通常の入出力 (I/O) 処理と同じである。書き込み処理に対して、データが非同期転送用バッファに格納された時点でI/O処理完了がホストへ報告される。

【0023】書き込み命令を受けたファイル制御装置FCUは、それがリモートファイルを構成するボリュームへの書き込みであると判定したら、非同期転送用バッファに格納された書き込みデータを、指定ボリュームに書き込むことに平行して、複写先ボリュームへデータを転送する。

【0024】複写先のファイル制御装置FCUは、通信回線を通じて受信したデータを非同期転送用バッファに格納し、適宜指定のボリュームへデータを書き込む、ボリュームへの書き込みが完了したら、完了通知を複写元のファイル制御装置FCUに通知する。

【0025】図2はリモートファイル更新処理の説明図である。以下、図2の処理■～■に基づいて説明する。
■ホストAから転送されたファイルは、ファイル制御装置FCUA内のチャンネルアダプタ(Channel Adapter)CA1から非同期転送用のバッファ(Shared Storage)SS1へ書き込まれる。ファイルがバッファSS1へ全て書き込まれた時点で、ファイル制御装置FCUAはホストAにデータ転送(書き込み)終了の報告をする。

【0026】■バッファSS1に書き込まれたファイルは、ファイルを格納する、例えば磁気テープ、磁気ディスク、光ディスク等のボリュームVOL Aへデバイスアダプタ(Device Adapter)DA1を通して送られる。

【0027】■上記■の処理と平行して、バッファSS1内のファイルは、ルータアダプタ(Router Adapter)RA1を経由してルータA2へ送られる。これにより、ファイル制御装置FCUAのルータアダプタRA1が送信元、ファイル制御装置FCUBのルータアダプタRA2が受信先として、ファイルは通信回線上を転送される。ファイルを受信したルータB2は、接続されたルータアダプタRA2に割り込み、ファイルの着信を知らせる。ファイルを受け取ったルータアダプタRA2はそれをファイル制御装置FCUBのバッファSS2へ書き込む。

【0028】■バッファSS2に書き込まれたファイルは、適当なタイミングでファイルを格納するボリュームVOL BへデバイスアダプタDA2を通して送られ、書き込みが行われる。この書き込みが終了すると、ファイル制御装置FCUBからファイル制御装置FCUAへこの終了が通知される。

【0029】■ホストBから、ファイルの参照要求があると、ボリュームVOL Bに格納されたファイルは、デバイスアダプタDA2を通してバッファSS2へ転送される。

【0030】■バッファSS2からファイル制御装置FCUBのチャンネルアダプタCA2を経由してファイルがホストBへ転送されると、ファイルの参照は完了する。なお、上記■でバッファSS1へファイルを書き込んだ

時点でファイル制御装置FCUAがホストAに書き込み処理終了の報告を行ったが、ファイル制御装置FCUAから送られてきたファイルがファイル制御装置FCUBのバッファSS2に格納された報告をファイル制御装置FCUAが受信した時点、又は、ファイルを格納するボリュームVOL Bに書き込んだ報告をファイル制御装置FCUAが受信した時点で行うこともできる。

【0031】また、上記■において、ファイル制御装置FCUAから送られてきたファイルがファイル制御装置FCUBのバッファSS2に格納された時点で、ファイル制御装置FCUBはファイル制御装置FCUAに書き込み終了の報告を行うことができる。

【0032】このように、ファイルの書き込み終了報告は、バッファSS1又はSS2に格納された時点で行えば、ボリュームに書き込み終了時に行うより早く行うことができる。

【0033】さらに、上記■において、ファイルをボリュームVOL Aへ書き込む時、障害等でその書き込みが行えない場合、そのファイルをファイル制御装置間の伝送路を経由してホストBのボリュームVOL Bに書き込みを行うことができる。

【0034】(2)リモートファイルの設定、解除、構成情報の通知

リモートファイルを動作させるために、事前準備として正副センタのリモートファイルを格納するボリュームを設定しておく、また、リモートファイルの動作を終了させる場合は、リモートファイルの解除を行う。そして、ある時点のリモートファイルの構成情報を確認することもできる。

【0035】a. リモートファイルの設定

図3はリモートファイルの設定の説明図であり、■～■は処理の流れを示している。図4はリモートファイルの対応表の説明図であり、図4(A)はボリューム対応表、図4(B)は装置対応表を示す。

【0036】図4(A)において、例えばNo. 1では、ホストAのボリューム名LOGVL1、機番(ファイル制御装置FCU側で定められた番号)301とホストBのボリューム名VOL001、機番501が等価であることを示している。

【0037】図4(B)において、例えばNo. 1の正センタ側機番301と副センタ側機番501が等価であることを示す。以下、図3、図4に基づいてリモートファイル設定の動作を説明する。

【0038】■正センタのホストAから副センタのホストBへソフト間通信により、リモートファイルの設定を通知する。この時図4(A)のボリューム対応表が送られる。

【0039】■ホストBは、ファイル制御装置FCUBにリモートファイルのボリュームの機番対応を通知する。この時、図4(B)の装置対応表が送られる。

■装置対応表B 2 1を格納したファイル制御装置FCU Bは、設定完了をホストBへ通知する。

【0040】■ホストBは、ファイル制御装置FCUBからの完了通知を受けて、ホストAへ設定完了をソフト間通信で通知する。

■ホストAは、ファイル制御装置FCUAへリモートファイルのボリュームの機番対応を通知する。この時、図4 (B) の装置対応表が送られる。

【0041】■装置対応表A 2 1を格納したファイル制御装置FCUAは、それをファイル制御装置FCU間通信でファイル制御装置FCUBへ通知する。

■ファイル制御装置FCUBは、ファイル制御装置FCUAから送信された装置対応表A 2 1を格納してある装置対応表B 2 1と比較し、その結果をファイル制御装置FCUAへ通知する。

【0042】■ファイル制御装置FCUAは、ファイル制御装置FCUBからの比較結果を受信し、一致が確認されれば、設定の完了をホストAに通知する。比較結果が不一致の場合は、ホストAにエラーを報告する。

【0043】このように、リモートファイルの設定は、各センタから配下のファイル制御装置への設定通知として、装置対応表が送られることで実行されるが、以下の手順で設定することも可能である。

【0044】まず、ホストAはファイル制御装置FCUAへリモートファイルのボリュームの機番対応を通知する。この時、図4 (B) の装置対応表が送られる。次に、装置対応表A 2 1を格納したファイル制御装置FCUAは、それをファイル制御装置間通信でファイル制御装置FCUBへ通知する。

【0045】その後、ファイル制御装置FCUBからの設定完了通知を受けたファイル制御装置FCUAは、ホストAに設定完了を報告するようにする。また、設定内容としてボリューム全体を指定するだけでなく、その一部、例えば磁気ディスクでは、シリンダ、トラック又は特定のファイルだけを指定することもできる。更に、リモートファイルが設定されたボリュームの等価性保証が必要な場合は後述するリモートファイルのボリューム複写が行われる。

【0046】b. リモートファイルの解除

リモートファイルの解除は、aのリモートファイルの設定と同様な手順で行われる。この場合、ホストA、ホストBから送られてくる装置対応表は、リモートファイルから解除されるものとするか、又は、新規の装置対応表である点で異なっている。

【0047】c. リモートファイル構成情報の通知

各ホストからそれぞれのファイル制御装置にリモートファイルの構成情報の通知要求があった場合、ファイル制御装置は内部に格納している装置対応表をホストへ送る。

【0048】(3) リモートファイルのボリューム複写

リモートファイルを設定した時点で、ホストA、BのそれぞれのボリュームVOL AとボリュームVOL Bの内容を等価にする必要がある場合、ボリューム複写を実行する。このボリューム複写は、ホストA又はBが一度指示を与えることにより、ホストのリソース（資源）を使用することなく、ボリューム全体又は一部の複写をファイル制御装置がファイル制御装置間通信によって行う。

【0049】図5はリモートファイルのボリューム複写説明図であり、以下、図5の処理■～■に基づいて説明する。

■ホストAは、ファイル制御装置FCUAにボリュームVOL AからボリュームVOL Bへのボリューム複写を指示する。この複写命令には、装置機番と複写範囲が示されるものである。

【0050】■ファイル制御装置FCUAは、指定された範囲のボリュームVOL Aの内容を逐次読み出し、ファイル制御装置間通信でファイル制御装置FCUBへ転送する。

【0051】■ファイル制御装置FCUBは、受信したデータをボリュームVOL Bへ書き込んでいく。

■上記■から■の処理を指定された範囲内で繰り返す。そして、この複写が完了したら、ファイル制御装置FCUAはホストAにボリューム複写完了を通知する。

【0052】なお、ホストAの指示によりファイル制御装置FCUAにボリュームVOL BからボリュームVOL Aへのボリューム複写を行わせることも可能である。

(4) リモートファイルのボリューム同期

ファイル制御装置間の回線を通して送られたデータが複写元センタからの通知によって、複写先のセンタでホストからそのデータを参照されることがある。この時、正センタのボリュームVOL A内のファイルの更新と副センタのボリュームVOL B内のファイルの更新との間には、ある程度の時間差が存在する。

【0053】従って、ボリュームVOL AはボリュームVOL Bへのファイルの更新が終了したことを確認してから、ホストBにそれを通知して、ボリュームAとBの更新したファイルが等価とする、即ちボリューム同期の機能が必要となる。

【0054】この更新データのボリューム同期機能は、

ホストAがファイル制御装置FCUAに複写先のファイル書き込み完了を問い合わせることにより、実行される。ファイル制御装置FCUAは、ボリュームVOL Bへの更新データ書き込みがすべて完了したことを確認してからIO完了、即ちボリューム同期をホストAに通知する。

【0055】もし、ホストAが任意の時点でボリューム同期を指示すると、その指示の直前までの更新データがリモートファイルを構成する二つのボリュームVOL A、VOL Bに書き込まれたことを確認できることになる。

【0056】ホストAは、ボリュームVOL AとボリュームVOL Bのボリューム同期を確認したら、ホストBにボリューム同期の完了をソフト間通信で通知する。これを契機にホストBは、ボリュームVOL BからボリュームVOL A上のファイルと等価なファイル参照が可能となる。

【0057】図6はリモートファイルのボリューム同期の説明図であり、以下、図6の処理■～■に基づいて説明する。

■ホストAは、ファイル制御装置FCUAにボリュームVOL Aのボリューム同期を指示する。

【0058】■ファイル制御装置FCUAは、ボリュームVOL Aの更新データをすべてファイル制御装置FCUBに転送したか否かを確認する。実際には、ファイル制御装置FCUA上の非同期転送用バッファSS1上にボリュームVOL Aの更新データが存在するか否かを確認する。もし更新データが存在すれば、ファイル制御装置FCUBに転送する。

【0059】■ファイル制御装置FCUAは、非同期転送用バッファSS1上にボリュームVOL Aの更新データが無くなったことを契機に、ファイル制御装置FCUBへボリュームVOL Bの書き込み完了を問い合わせる。

【0060】■この問い合わせを受けたファイル制御装置FCUBは、受信したボリュームVOL Aの全更新データを非同期転送用バッファからボリュームVOL Bに書き込む。

【0061】■ファイル制御装置FCUBは、全更新データがボリュームVOL Bへ書き込まれたことを確認してから、ファイル制御装置FCUAにボリューム同期完了を通知する。

【0062】■ファイル制御装置FCUAは、ホストAにボリューム同期が完了したことを通知する。

■ホストAは、ホストBにボリューム同期が完了したことをソフト間通信で通知する。

【0063】(5) リモートファイルの読み出し
リモートファイルの読み出しは、通常そのセンタ内のボリュームに対して実行される。

【0064】これは、通常のファイルアクセスと同様である。更に、リモートファイルを構成する他のセンタのボリュームの内容も読み出すことが可能である。これは、ファイルの読み出しを行うコマンド列のなかで、他センタの対応するボリュームからの読み出しを指示することで実行される。

【0065】図7はリモートファイルの読み出しの説明図であり、以下図7の処理■～■に基づいて説明する。

■ホストAは、ファイル制御装置FCUAにボリュームVOL B内のファイルの読み出しを指示する。このコマンド列は、ボリュームVOL Aに対して発行されるが、その中でリモートファイルを構成しているボリュームV

OLBからの読み出しが指定されている。

【0066】■ファイル制御装置FCUAは、ファイル制御装置FCUBにボリュームVOL Bのデータ転送を依頼する。

05 ■ボリュームVOL Bから読み出されたデータは、ファイル制御装置FCUBの非同期転送用バッファSS2、ルータアダプタRA2を経由し、ルータアダプタRA1から非同期転送用バッファSS1に格納される。

10 【0067】■ファイル制御装置FCUAの非同期転送用バッファからホストAにデータ転送が行われる。

以上の実施例では、ファイル制御装置内にリモートファイルを実施するための手段を一つだけ含んだ場合を示したが、この手段、例えばチャネルアダプタCA1、ルータアダプタRA1、ルータA2、通信回線等の手段を複数個設け、ある手段が使用不能の時には、それを別の手段に切り替えて処理を行う、いわゆる二重化を行うことも可能である。更に、記憶装置、例えばボリュームVOL Aを複数個設けることも可能である。このようにしてより一層のシステムの信頼性を獲得することができる。

20 【0068】又、リモートファイルを実施するための手段を複数含む場合、正副二つのセンタだけでなく複数個（3個以上）のセンタ間で複数のファイルのコピーを有することも可能である。これによってもシステムも信頼性を向上することができる。

25 【0069】更に、このリモートファイル方式では、システムを対称的に構成しておけば、正副センタの役割の入れ替えも容易に行える。そのため、通常は正センタが処理を実行し、副センタがそのバックアップ用に使用されていて、例えば正センタの保守や故障である時点で副センタが処理を実行し、正センタがバックアップ用となることも容易に実行できる。

【0070】

35 【発明の効果】以上説明したように、本発明は次のような効果がある。正副センタのファイルの内容のずれの時間差、アプリケーションプログラムの変更、センタのホストのファイル転送による負荷増加を最小にすることができる。

40 【0071】又、リモートファイルを構成するボリュームの等価性保証と各ホストによる他センタのボリュームの相互参照が可能となる。このため、あるセンタが災害等で使用不能となった場合でも、等価なファイルを持つ残りのセンタで処理が実行できる。そして、使用不能になったセンタが復旧した場合、そこに使用不能中に更新されたファイルを書き込むこともボリューム複写機能で可能となる。

45 【0072】更に、あるセンタのボリュームが使用不能の場合も他のセンタのリモートファイルを構成するボリュームをアクセスすることで処理が続行できる。

【図面の簡単な説明】

50 【図1】本発明の原理説明図である。

【図 2】実施例におけるリモートファイル更新処理の説明図である。

【図 3】実施例におけるリモートファイルの設定の説明図である。

【図 4】実施例におけるリモートファイルの対応表の説明図である。

【図 5】実施例におけるリモートファイルのボリューム複写説明図である。

【図 6】実施例におけるリモートファイルのボリューム同期の説明図である。

【図 7】実施例におけるリモートファイルの読み出しの説明図である。

【符号の説明】

A、B ホストシステム

A 1、B 1 ホストソフトウェア

A 2、B 2 ルータ

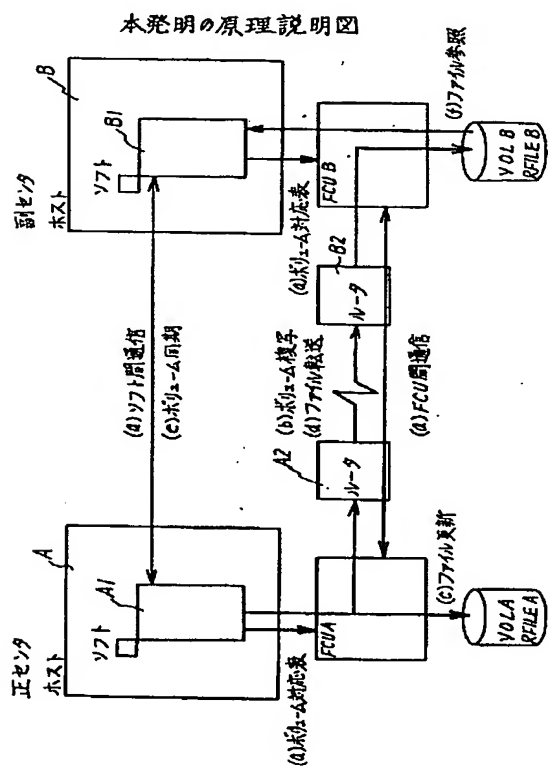
R F I L E A、R F I L E B リモートファイル

V O L A、V O L B ボリューム

F C U A、F C U B ファイル制御装置

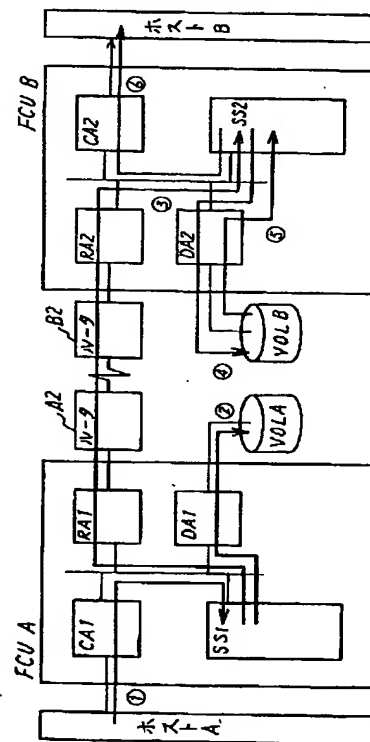
10

【図 1】



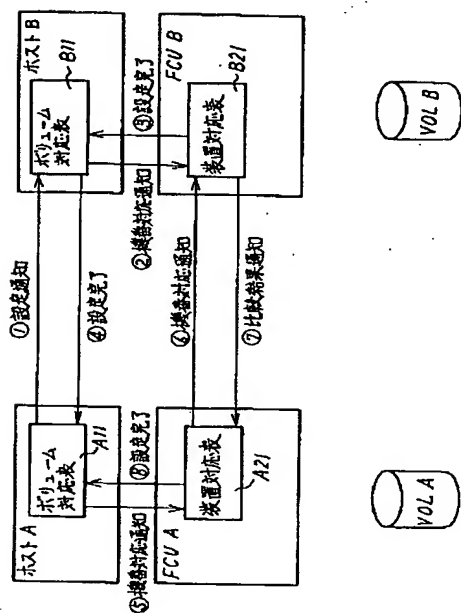
【図 2】

リモートファイル更新処理の説明図



【図 3】

リモートファイルの設定の説明図



【図 4】

リモートファイルの対応表の説明図

(A) ボリューム対応表

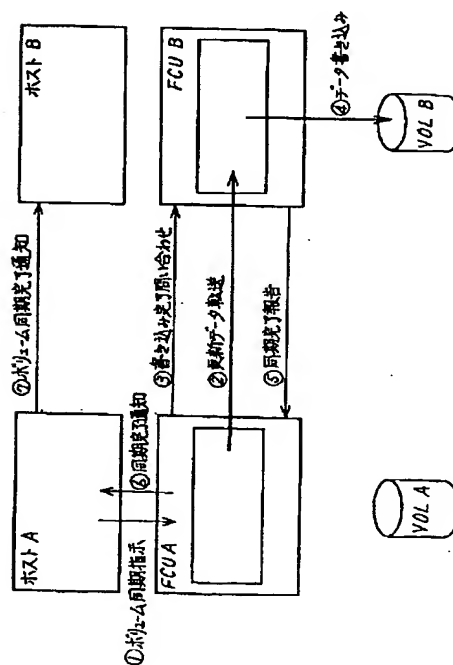
No.	ホスト名	ボリューム名	機番	ホスト名	ボリューム名	機番
01	ホスト A	LOGVL1	301	ホスト B	VOL001	501
02	ホスト A	LOGVL2	302	ホスト B	VOL002	502
:	:	:	:	:	:	:

(B) 装置対応表

No.	正センサ側機番	副センサ側機番
01	301	501
02	302	502
:	:	:

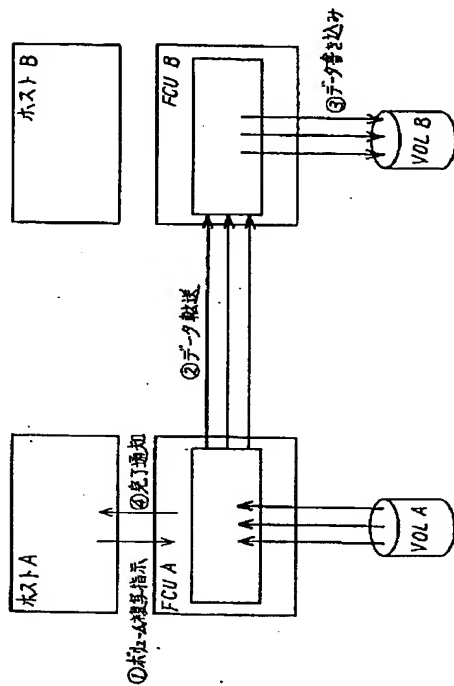
【図 6】

リモートファイルのボリューム同期の説明図



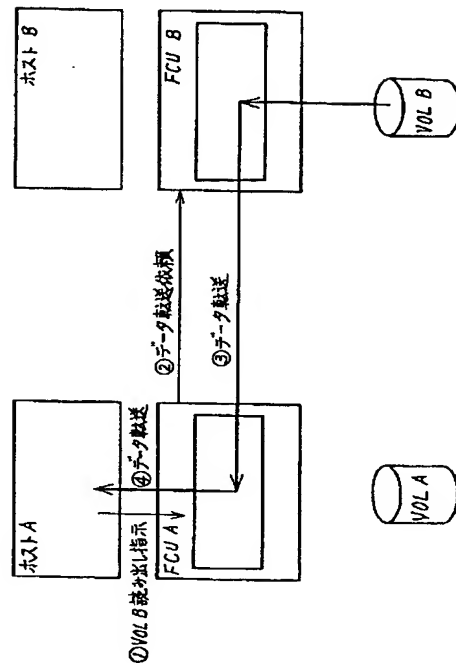
【図 5】

リモートファイルのボリューム複写説明図



【図 7】

リモートファイルの読み出しの説明図



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-273342

(43)Date of publication of application : 05.10.2001

(51)Int.Cl. G06F 17/50
G06F 17/60
G06F 19/00

(21)Application number : 2000-089010

(71)Applicant : PFU LTD

(22)Date of filing :

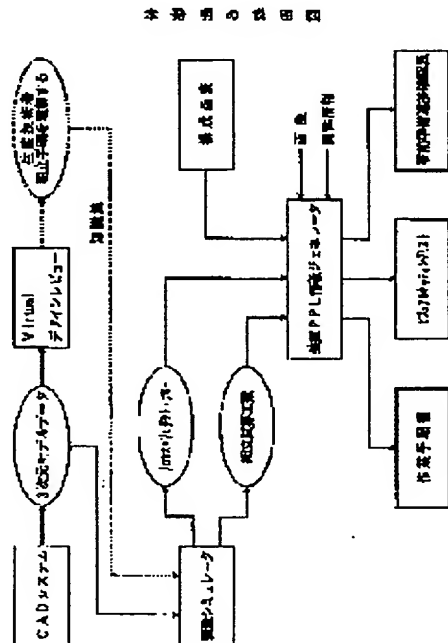
**28.03.2000 (72) Inventor : SAKAMOTO
KAZUAKI
OGITA KAZUHIRO
MIYAGAWA
MASAYUKI**

(54) PRODUCT MANUFACTURING METHOD AND PRODUCT MANUFACTURING SUPPORT METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a product manufacturing support method for performing a designing job and a mass production preparatory job in parallel to each other by evaluating quality of a designed product not based on its prototype.

SOLUTION: This support method includes a treatment process where the product component information and production process information are described in a tree structure and the list information are produced for describing the information on images which are stuck on both



component and production process, a treatment process where a product work procedure sheet is produced by generating the work procedure information including the images to be stuck on the processes described in the list information and a treatment process where a visual kitting list of products is produced by producing a kitting list consisting of a list of images of product components which are described in the list information.

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークを介して、顧客からの製品仕様を取得する処理過程と、
上記製品仕様に基づいて製品設計を開始する処理過程と、
上記製品設計が完了する前に、それまでに設計された製品設計情報に基づいて、計算機上で仮想的な製品試作を行うことで製造品質を評価し、その結果を上記製品設計にフィードバックする処理過程と、
完成した製品設計情報に基づいて製品の量産を開始する処理過程と、
ネットワークを介して通知される顧客からの配送指示に基づいて、生産された製品を顧客に出荷する処理過程と、
ネットワークを介して通知される上記出荷に対しての納品通知を受け取る処理過程とを備えることを、
特徴とする製品製造方法。

【請求項 2】 製品製造を支援する製品製造支援方法であって、
製品の構成品情報と工程情報とをツリー構造で記述するとともに、該構成品に貼付される画像の情報と、該工程に貼付される画像の情報とについて記述するリスト情報を作成する第 1 の処理過程と、
上記工程に割り付けられる画像を含む形の作業手順情報を作成することで、作業手順書を作成する第 2 の処理過程と、
上記構成品の画像一覧で構成されるビジュアルなキッティングリストを作成する第 3 の処理過程とを備えることを、
特徴とする製品製造支援方法。

【請求項 3】 請求項 2 記載の製品製造支援方法において、
製品の事前準備進捗情報を入力し、それを表形式に変換することで事前準備進捗確認表を作成する第 4 の処理過程を備えることを、
特徴とする製品製造支援方法。

【請求項 4】 請求項 2 又は 3 記載の製品製造支援方法において、
第 1 の処理過程で、製品の構成品表を入手して該構成品をツリー構造化して表示し、対話処理に従い、必要に応じて構成品を追加削除しつつ該ツリー構造を編集するとともに、製品の製造に必要となる工程情報を付加し、更に、該構成品に属性情報を貼付するとともに、該構成品及び該工程に画像を貼付することでリスト情報を作成することを、
特徴とする製品製造支援方法。

【請求項 5】 請求項 2 又は 3 記載の製品製造支援方法において、
第 1 の処理過程で、CAD システムにより作成された製品の設計情報を入手して、製品をビジュアル表示すると

ともに、製品の構成品をツリー構造化して表示し、対話処理に従い、必要に応じて構成品を追加削除しつつ該ツリー構造を編集するとともに、製品の製造に必要となる工程情報を付加し、更に、該構成品に属性情報を貼付するとともに、該構成品及び該工程に画像を貼付することでリスト情報を作成することを、
特徴とする製品製造支援方法。

【請求項 6】 請求項 2～5 のいずれかに記載される製品製造支援方法において、

10 第 2 の処理過程で、リスト情報の記述するツリー構造を表示し、該ツリー構造の持つ工程情報が選択されるときに、該工程情報に対応付けて入力画面を表示して、該入力画面に該工程情報に貼付される画像と作業手順情報用の入力域とを表示するとともに、該入力画面に対する編集操作を受け取ることで作業手順情報を作成して、それらをリスト情報の記述する工程順に並べることで作業手順書を作成することを、
特徴とする製品製造支援方法。

【請求項 7】 請求項 2～6 のいずれかに記載される製品製造支援方法において、

20 第 3 の処理過程で、構成品の分類方法とユニット部品の取扱方法とを選択して、該分類方法に従ってリスト情報に記述される構成品を分類するとともに、該取扱方法に従って出力対象とする構成品を抽出し、該分類結果に従って区分けしつつ、該出力対象構成品の画像一覧を作成することでキッティングリストを作成することを、
特徴とする製品製造支援方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

30 【発明の属する技術分野】本発明は、試作品に依らずに、設計される製品の製造品質を評価できるようにすることで、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現し、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようにする製品製造支援方法と、その製品製造支援方法により構築される製品製造方法とに関する。

【0002】製品が設計されると、生産技術者は、その設計情報を基にして、組立手順を理解することでその製品の量産準備に入り、それから、その製品の量産を開始していくことになる。

【0003】これから、製品開発期間の短縮化を実現するためには、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現する技術を構築していく必要がある。

【0004】

45 【従来の技術】図 4 6 に、従来技術に従う製品の開発生産のプロセスを図示する。

【0005】この図に示すように、従来では、製品の設計が完了すると、先ず最初に、その設計に基づいて試作品を制作し、その試作品に基づいて組立手順などの製造品質を評価することで、その試作品を評価する。

【0006】続いて、その試作品評価を設計にフィードバックすることで、設計を完成させていくとともに、それに並行させて量産準備に入る。

【0007】続いて、そのフィードバックにより設計が完成すると、量産を開始していくとともに、それ以降に発生する設計変更に対処することで、製品を開発生産していくという方法を用いている。

【0008】このように、従来技術では、製品を開発生産する場合、設計部門による製品の設計が完了すると試作品を制作し、生産技術部門が、それに基づいて組立手順などの製造品質を評価することで量産準備に入るという方法を用いている。

【0009】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来技術に従っていると、試作品を製造することで製品の製造品質を評価するという方法を用いていることから、製品開発期間が長くなるとともに、量産準備作業の効率化が図れないという問題点がある。

【0010】すなわち、従来技術に従っていると、設計作業と量産準備作業とを並行して作業できないことから、製品開発期間が長くなるとともに、量産準備作業の効率化が図れないという問題点がある。

【0011】本発明はかかる事情に鑑みてなされたものであって、試作品に依らずに、設計される製品の製造品質を評価できるようにすることで、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現し、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようにする新たな製品製造支援方法の提供と、その製品製造支援方法により構築される新たな製品製造方法の提供を目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】この目的を達成するために、本発明の製品製造支援方法は、製品の構成品情報と工程情報とをツリー構造で記述するとともに、それらの構成品に貼付される画像の情報と、それらの工程に貼付される画像の情報とについて記述するリスト情報を作成する第1の処理過程と、第1の処理過程で作成されたリスト情報に記述される工程に割り付けられる画像を含む形の作業手順情報を作成することで、作業手順書を作成する第2の処理過程と、第1の処理過程で作成されたリスト情報に記述される構成品の画像一覧で構成されるビジュアルなキッティングリストを作成する第3の処理過程と、製品の事前準備進捗情報を入力し、それを表形式に変換することで製品の事前準備進捗確認表を作成する第4の処理過程とを備える構成を採る。

【0013】このように構成される本発明の製品製造支援方法では、第1の処理過程で、製品の構成品情報と工程情報とをツリー構造で記述するとともに、それらの構成品に貼付される画像の情報と、それらの工程に貼付される画像の情報とを記述するリスト情報を作成する。

【0014】例えば、製品設計の早い段階に作成される製品の構成品表を入手してそれらの構成品をツリー構造化して表示し、対話処理に従い、必要に応じて構成品を追加削除しつつそのツリー構造を編集するとともに、製品の製造に必要なとなる工程情報を付加し、更に、構成品に属性情報を貼付するとともに、構成品及び工程に画像を貼付することでリスト情報を作成する。

【0015】また、例えば、CADシステムにより作成された製品の設計情報を入手して、製品をビジュアル表示するとともに、製品の構成品をツリー構造化して表示し、対話処理に従い、必要に応じて構成品を追加削除しつつそのツリー構造を編集するとともに、製品の製造に必要なとなる工程情報を付加し、更に、構成品に属性情報を貼付するとともに、構成品及び工程に画像を貼付することでリスト情報を作成する。

【0016】この作成されたリスト情報を受けて、第2の処理過程では、例えば、リスト情報の記述するツリー構造を表示し、そのツリー構造の持つ工程情報が選択されるときに、その選択された工程情報に対応付けて入力画面を表示して、その入力画面にその選択された工程情報に貼付される画像と作業手順情報用の入力域とを表示するとともに、その入力画面に対する編集操作を受け取ることで作業手順情報を作成して、それらをリスト情報の記述する工程順に並べることで作業手順情報を作成する。

【0017】一方、この作成されたリスト情報を受けて、第3の処理過程では、例えば、構成品の分類方法とユニット部品の取扱方法とを選択して、その分類方法に従ってリスト情報に記述される構成品を分類するとともに、その取扱方法に従って出力対象とする構成品を抽出し、その分類結果に従って区分けしつつ、それらの出力対象構成品の画像一覧を作成することでビジュアルなキッティングリストを作成する。

【0018】一方、第4の処理過程では、製品の事前準備進捗情報を入力し、それを表形式に変換することで製品の事前準備進捗確認表を作成する。

【0019】このように本発明では、製品の構成品情報と工程情報とをツリー構造で記述するとともに、それらの構成品に貼付される画像の情報と、それらの工程に貼付される画像の情報とについて記述するリスト情報を作成する構成を採る。

【0020】このようにして作成されるリスト情報が記述するツリー構造は、製品を製造するには、どのような部品を用意する必要があるのかということについて記述するとともに、「製品本体のA部品にB部品を組み付け、その後、それとC部品とを組み付け、その後、それとD部品とE部品とを組み付け、・・・」といったように、それらの部品をどのような手順で組み立てていけばよいのかということについて記述している。

【0021】更に、このツリー構造には、処理対象の製

品の製造に必要なとなる部品の属性情報や工程の情報が対応付けて記述されているとともに、それらの部品や工程に関する画像が対応付けて登録されている。したがって、このツリー構造（リスト情報）は、製品を製造するにあたって必要となる製造情報を全て記述していると言える。

【0022】これから、生産技術者は、試作品を製造しなくても、このリスト情報の記述するツリー構造を使って、製品の製造品質を机上で評価できるようになる。

【0023】すなわち、本発明によれば、生産技術者は、試作品に依らずに、設計された製品の製造品質を評価できるようになるので、図1に示すように、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現できるようになり、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようになる。

【0024】この構成を採るときにあつて、本発明では、リスト情報の記述するツリー構造を表示し、生産技術者などのユーザによりツリーの工程が選択されるときに、その選択された工程に対応付けて入力画面を表示して、その入力画面にその選択された工程情報に貼付される画像と作業手順情報用の入力域とを表示するとともに、その入力画面に対する編集操作を受け取ることで作業手順情報を作成して、それらをリスト情報の記述する工程順に並べることで作業手順書を作成する構成を採る。

【0025】このようにして作成される作業手順書は、現場の作業者のために用意されるものであり、製品を製造するにあたって、どのような手順で作業を行い、どのようなことが作業の急所になっていて、その理由はどうであるというようなことについて記述するものであるが、本発明によれば、この作業手順書についても、製造品質評価の1つの作業として量産準備の段階で作成できるようになる。

【0026】そして、この構成を採るときにあつて、本発明では、生産技術者などのユーザの指定する分類方法に従ってリスト情報に記述される構成品を分類するとともに、生産技術者などのユーザの指定する取扱方法に従って出力対象とする構成品を抽出し、その分類結果に従って分けしつづ、それらの出力対象構成品の画像一覧を作成することでビジュアルなキッティングリストを作成する構成を採る。

【0027】このようにして作成されるキッティングリストは、現場の作業者のために用意されるものであり、製品を製造するにあたって用意しなければならない構成品がどれであるのかをビジュアルに記述するものであるが、本発明によれば、このキッティングリストについても、製造品質評価の1つの作業として量産準備の段階で作成できるようになる。

【0028】そして、この構成を採るときにあつて、本発明では、製品の事前準備進捗情報を入力し、それを表

形式に変換することで製品の事前準備進捗確認表を作成する構成を採る。

【0029】このようにして作成される事前準備進捗確認表は、現場の作業者のために用意されるものであり、製品を製造するにあたって、いつまでにどのような準備をしなければならないのかということについて記述するものであるが、本発明によれば、この事前準備進捗確認表についても、製造品質評価の1つの作業として量産準備の段階で作成できるようになる。

【0030】このようにして、本発明の製品製造支援方法によれば、試作品に依らずに、設計される製品の製造品質を評価できるようになることで、設計作業と量産準備作業との並行作業が実現され、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようになる。

【0031】これから、ネットワークを介して、顧客からの製品仕様を取得する処理過程と、該製品仕様に基づいて製品設計を開始する処理過程と、該製品設計が完了する前に、それまでに設計された製品設計情報に基づいて、計算機上で仮想的な製品試作を行うことで製造品質を評価し、その結果を該製品設計にフィードバックする処理過程と、完成した製品設計情報に基づいて製品の量産を開始する処理過程と、ネットワークを介して通知される顧客からの配送指示に基づいて、生産された製品を顧客に出荷する処理過程と、ネットワークを介して通知される出荷に対しての納品通知を受け取る処理過程とを備える、本発明の製品製造方法を実現できるようになる。

【0032】なお、製品仕様を送ってくる顧客と、出荷元の顧客とは必ずしも同一である必要はない。すなわち、製品仕様を送る顧客は、最終ユーザからの注文により、台数や納期の情報についても送り、その情報に基づいて最終ユーザへ直接出荷することもある。

【0033】

【発明の実施の形態】以下、実施の形態に従って本発明を詳細に説明する。

【0034】図2に、本発明の一実施例を図示する。

【0035】この図に示すように、本発明は、装置PPL情報を格納する装置PPL情報データベース1と、構成部品表データベース11に格納される構成部品表を入力として、生産・製品管理データベース12や画像ファイルシステム13にアクセスしつづ、端末14を介して生産技術者などのユーザと対話することで装置PPL情報を生成する装置PPL情報ジェネレータ10と、CADシステム21により作成された製品の設計情報を入力として、端末22を介して生産技術者などのユーザと対話することで装置PPL情報の基本情報を生成して装置PPL情報ジェネレータ10に出力する製造シミュレータ20と、装置PPL情報データベース1に格納される装置PPL情報を入力として、必要に応じて作業手順情報デ

ータベース31にアクセスしつつ、端末32を介して生産技術者などのユーザと対話することで、作業手順書やキッティングリストや事前準備進捗確認表を生成して、それをプリンタ33で印刷することなどにより出力する製造支援装置30とを備える。

【0036】図3に、装置PPL情報ジェネレータ10の一実施例、図4に、製造支援装置30の一実施例を示す。

【0037】装置PPL情報ジェネレータ10は、構成部品データベース11に格納される構成部品表から装置PPL情報を生成する場合には、構成部品データベース11に格納される構成部品表を入力として、生産・製品管理データベース12に格納される部品の属性情報などの情報と、画像ファイルシステム13に格納される部品などの画像（デジタルカメラにより撮影されたものなど）とを参照しつつ、端末14を介してユーザと対話することで、製品の製造に必要な製品製造情報（以下、装置PPL情報と称する）を生成して装置PPL情報データベース1に格納する処理を行うものであり、この処理を実現するために、前処理プログラム100と、装置PPL情報生成プログラム101というプログラムを備える。

【0038】ここで、この前処理プログラム100や装置PPL情報生成プログラム101は、計算機が読み取り可能な半導体メモリなどの適当な記録媒体に格納することができる。

【0039】一方、製造支援装置30は、装置PPL情報データベース1に格納される装置PPL情報を入力として、作業手順情報データベース31に格納される作業手順情報を使い、端末32を介してユーザと対話することで作業手順書を作成して、それをプリンタ33で印刷したり、装置PPL情報データベース1に格納される装置PPL情報を入力として、端末32を介してユーザと対話することでビジュアルなキッティングリストを作成して、それをプリンタ33で印刷したり、端末32を介してユーザと対話することで事前準備進捗情報を作成し、それに基づいて事前準備進捗確認表を作成して、それをプリンタ33で印刷する処理を行うものであり、この処理を実現するために、作業手順書作成プログラム300と、キッティングリスト作成プログラム301と、事前準備進捗資料作成プログラム302と、製造支援処理選択プログラム303というプログラムを備える。

【0040】ここで、作業手順書作成プログラム300やキッティングリスト作成プログラム301や事前準備進捗資料作成プログラム302や製造支援処理選択プログラム303は、計算機が読み取り可能な半導体メモリなどの適当な記録媒体に格納することができる。

【0041】最初に、装置PPL情報ジェネレータ10の実行する処理について詳細に説明する。

【0042】装置PPL情報ジェネレータ10は、構成

部品データベース11に格納される構成部品表から装置PPL情報を生成する場合と、製造シミュレータ20から入力されるプロセス・プロダクト・ツリー（詳細は後述する）から装置PPL情報を生成する場合とがある。

05 【0043】製造シミュレータ20は、CADシステム21により作成された製品の設計情報を受けて、ビジュアルな製品を表示する構成を採って、その製品表示を介してユーザと対話することで、装置PPL情報の基本情報となるプロセス・プロダクト・ツリーを生成する。

10 【0044】装置PPL情報ジェネレータ10は、製造シミュレータ20の生成するプロセス・プロダクト・ツリーから装置PPL情報を生成する場合には、端末22を介してユーザと対話することで、そのプロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品や工程に対して、画像や属性情報を割り付けていくことで装置PPL情報を生成することになる。

15 【0045】ここで、このとき割り付けられる画像は、画像ファイルシステム13に格納されており、CADシステム21により設計された3次元モデルデータから生成されて画像ファイルシステム13に登録されたり、デジタルカメラにより撮影されて画像ファイルシステム13に登録される。

20 【0046】この製造シミュレータ20を使って装置PPL情報を生成する場合には、CADシステム21により設計された3次元モデルデータを使って装置PPL情報を生成するという構成を採ることから、装置PPL情報を製品設計の早い段階に生成できないという問題点がある。

30 【0047】そこで、装置PPL情報ジェネレータ10は、製品設計の早い段階に作成された構成部品データベース11に格納される構成部品表を使って装置PPL情報を生成することで、装置PPL情報を製品設計の早い段階に生成することを可能にしている。

35 【0048】この構成部品データベース11に格納される構成部品表は、製品設計の早い段階に、設計者により作成されるものであって、図5に示すように、製品を構成する部品のリストで構成されており、それらの部品の品名／部品番号／数量について記述するものである。

40 【0049】この構成部品表に記述される部品の並びは、設計者が製品の組立順序を考慮した形で決定している。しかしながら、それは設計者の自己判断によるものであって、通常の場合、製造に熟知した生産技術者の判断するものとは大きく異なることが多い。

45 【0050】一方、構成部品表に記述される部品には、大きく分けて、単一の部品で構成される単品部品と、単品部品や他のユニット部品が組み付けられることで構成されるユニット部品とがある。部品の部品番号を検索キーにして、生産・製品管理データベース12を検索することで、その部品が単品部品であるのかユニット部品であるのかが分かり、更に、ユニット部品である場合には、

それを構成する単品部品やユニット部品が分かる。

【0051】このことから分かるように、構成品表は、製品を構成する各部品の部品種別についても間接的に記述しているとともに、製品を構成する各部品の階層レベル（ユニット部品に組み付けられる毎に、単品部品の階層レベルは1つ下がる）についても間接的に記述しているのである。

【0052】図6に、前処理プログラム100の実行する処理フローの一実施例、図7ないし図10に、装置PPL情報生成プログラム101の実行する処理フローの一実施例を図示する。

【0053】次に、これらの処理フローに従って、構成品表から装置PPL情報を生成する場合に、装置PPL情報ジェネレータ10が実行する処理について詳細に説明する。

【0054】前処理プログラム100は、起動されると、図6の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、構成品表データベース11から、処理対象となる製品の構成品表を入力する。

【0055】続いて、ステップ2で、入力した構成品表に記述される各部品の部品番号を検索キーにして生産・製品管理データベース12を検索することで、各部品の属性情報を取得して構成品表の部品に対応付ける。

【0056】例えば、その部品の調達方法や、その部品の作業場所や、その部品の版数や、その部品が補助部品（ネジなど）であるのか否かという情報や、その部品が簡易メイバン（いわゆるシール）であるのか否かという情報などを取得して、構成品表の部品に対応付けるのである。

【0057】ここで、補助部品であるのか否かという情報や、簡易メイバンであるのか否かという情報は、それらの部品については製造現場が調達しなければならないことで重要な意味を持ち、これから、それらの情報を取得するようにしている。

【0058】続いて、ステップ3で、入力した構成品表に記述される各部品の部品番号を検索キーにして生産・製品管理データベース12を検索することで、構成品表に記述されるユニット部品を抽出するとともに、更に生産・製品管理データベース12を参照することで、それらのユニット部品を単品部品に分解する。このとき、ユニット部品が更にユニット部品を持つときには、それを単品部品に分解していくことを繰り返していく。

【0059】そして、この分解処理に応じて、入力した構成品表に記述される単品部品及びユニット部品の階層レベルを特定するとともに、それらのユニット部品を構成する単品部品（ユニット部品がある場合にはそれも含む）の階層レベルを特定する。

【0060】すなわち、構成品表に記述される最初に組立対象となる部品の階層レベルを“1”、構成品表に記述される完成品の階層レベルを“1”、その完成品に直

接組み付けられることになる構成品表に記述される部品の階層レベルを“2”と定義するとともに、ユニット部品を単品部品（ユニット部品がある場合にはそれも含む）に分解するときには、分解された部品の階層レベルを分解元のユニット部品の階層レベルより1つ下げる形（階層レベル値を1つ大きくする形）で決定するという定義方法を用いている場合には、この定義方法に従って、分解処理により求められた単品部品及びユニット部品の階層レベルを特定するのである。

【0061】更に、このステップ3では、生産・製品管理データベース12を参照することで、分解処理により求められた単品部品及びユニット部品の属性情報を取得する処理も行う。

【0062】続いて、ステップ4で、属性情報とユニット部品か否かの情報と階層レベルとを付加した構成品表を、装置PPL情報生成プログラム101に渡して、処理を終了する。

【0063】このようにして、前処理プログラム100は、構成品表データベース11から処理対象となる製品の構成品表を入力して、それに属性情報とユニット部品か否かの情報と階層レベルとを付加していくように処理するのである。

【0064】なお、構成品表に記述されるユニット部品の構成について記述する構成品表が別に用意されるというように、構成品表が階層構造で構成されている場合には、前処理プログラム100は、生産・製品管理データベース12を検索することなく、この階層構造の構成品表を参照することで構成品の階層レベルを特定することが可能になる。

【0065】装置PPL情報生成プログラム101は、この前処理プログラム100の処理を受けて、図7ないし図10の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、その前処理された構成品表を受け取る。

【0066】続いて、ステップ2で、各部品位置に空の工程（例えば、空の組立工程）を割り付けつつ、前処理された構成品表に記述される部品のリスト位置／階層レベル／部品種別から、プロセス・プロダクト・ツリーを作成してディスプレイ画面に表示する。すなわち、例えば図11に示すような画面構造を持つシステム画面を表示して、その左側部分に作成したプロセス・プロダクト・ツリーを表示するのである。

【0067】ここで、このプロセス・プロダクト・ツリー中、「▽」は単品部品、「▼」はユニット部品、「○」は組立工程、「1～6」は階層レベルを表している。ここでは、説明の便宜上、階層レベルが下がる程、階層レベル値が大きくなることを想定している。

【0068】続いて、ステップ3で、前処理された構成品表に記述されている部品名及び部品番号と、それに対応付けられている部品の属性情報とを、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品と対応をとってつづディ

スプレイ画面に表示する。すなわち、図11に示すように、プロセス・プロダクト・ツリーと対応をとりつつ、システム画面上に、構成品表に記述されている部品の部品名／部品番号／属性情報を表示するのである。

【0069】続いて、ステップ4で、システム画面に対するユーザ操作を待つ。すなわち、ユーザは、システム画面の持つ入力エントリー（プロセス・プロダクト・ツリー以外の領域が入力エントリーとなる）に値を入力したり、システム画面の持つボタンを操作することでプロセス・プロダクト・ツリーの編集要求を指示してくるので、それらの入力待つのである。

【0070】このステップ4でユーザ操作を検出すると、ステップ5に進んで、ユーザが図11中に示す「格納ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「格納ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ6に進んで、これから説明する処理に従って作成した装置PPL情報を、装置PPL情報データベース1に格納して、処理を終了する。

【0071】一方、ステップ5で、ユーザが「格納ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ7に進んで、ユーザが入力エントリーへの入力要求を発行したのか否かを判断して、ユーザがその入力要求を発行したことを判断するときには、ステップ8に進んで、指定される値を指定される入力エントリーに入力する処理を実行してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0072】すなわち、生産・製品管理データベース12から読み込んだ属性情報を変更したり、生産・製品管理データベース12から読み込んだ属性情報には登録されていなかった属性項目に対して、値を入力したり、後述する処理により追加した部品に対して部品名や部品番号を入力したり、初期設定した組立工程の工程名を変更したりするなどの処理を行うのである。

【0073】一方、ステップ7で、ユーザが入力エントリーへの入力要求を発行したのではないことを判断するときには、ステップ9（図8の処理フロー）に進んで、ユーザが図11中に示す「削除ボタン」や「ユニットのみ削除ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「削除ボタン」や「ユニットのみ削除ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ10に進んで、指定される部品や工程を削除することでプロセス・プロダクト・ツリーを編集してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0074】すなわち、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つ単品部品が選択され、それに続けて「削除ボタン」が操作されるときには、その選択された単品部品を削除し、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つユニット部品が選択され、それに続けて「削除ボタン」が操作されるときには、その選択されたユニット部品全体を削除し、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つユニット

部品が選択され、それに続けて「ユニットのみ削除ボタン」が操作されるときには、その選択されたユニット部品を構成する部品については残し（階層レベルは1つ上げる）つつ、その選択されたユニット部品のみを削除し、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つ工程が選択され、それに続けて「削除ボタン」が操作されるときには、その選択された工程を削除するのである。

【0075】なお、部品や工程の選択については、プロセス・プロダクト・ツリー上の表示マークを選択するのではなくて、それに対応付けられる行を選択することにより選択することも可能である。

【0076】一方、ステップ9で、ユーザが「削除ボタン」や「ユニットのみ削除ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ11に進んで、ユーザが部品の追加を指示するボタン（図11中に示す「▽」や「▼」や「V」や「▽」）を操作したのか否かを判断して、ユーザがこの部品追加ボタンを操作したことを判断するときには、ステップ12に進んで、指定される追加位置（野線上位置やユニット部品）に、指定される部品を追加（階層レベルは1つ下）することでプロセス・プロダクト・ツリーを編集してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0077】このとき、入力エントリーの「部品名欄」には、追加部品の部品種別に応じて、「単品部品」とか、「ユニット部品」といった一般名称を自動入力するように処理している。

【0078】ここで、「▽」は単品部品の追加を指示するボタン、「▼」はユニット部品の追加を指示するボタン、「V」は構成品表には記載されていない自己調達部品の追加を指示するボタン、「▽」は倉入れ対象となるユニット部品の追加を指示するボタンである。

【0079】一方、ステップ11で、ユーザが部品追加ボタンを操作したのではないことを判断するときには、ステップ13に進んで、ユーザが工程の追加を指示するボタン（図11中に示す「○」や「●」や「◇」や「◎」）を操作したのか否かを判断して、ユーザがこの工程追加ボタンを操作したことを判断するときには、ステップ14に進んで、指定される追加位置（野線上位置）に、指定される工程を追加することでプロセス・プロダクト・ツリーを編集してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0080】このとき、入力エントリーの「工程名欄」には、追加工程の工程種別に応じて、「組立」とか、「段取り」とか、「試験／検査」とか、「その他」といった一般名称を自動入力するように処理している。

【0081】ここで、「○」は組立工程の追加を指示するボタン、「●」は段取り工程の追加を指示するボタン、「◇」は試験／検査工程の追加を指示するボタン、「◎」はその他の工程の追加を指示するボタンである。

【0082】一方、ステップ13で、ユーザが工程追加

ボタンを操作したのではないことを判断するときには、ステップ15に進んで、ユーザが図11に示す「移動ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「移動ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ16に進んで、指定される移動先位置（部品の移動先は野線上位置とユニット部品、工程の移動先は野線上位置）に、指定される部品や工程を移動することでプロセス・プロダクト・ツリーを編集してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0083】すなわち、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つ単品部品が選択され、それに続けて移動先を指定して「移動先ボタン」が操作されるときには、その選択された単品部品をその移動先に移動し、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つユニット部品が選択され、それに続けて移動先を指定して「移動先ボタン」が操作されるときには、その選択されたユニット部品及びそのユニット部品が持つ部品をその移動先に移動し、■プロセス・プロダクト・ツリーの持つ工程が選択され、それに続けて移動先を指定して「移動先ボタン」が操作されるときには、その選択された工程をその移動先に移動するのである。

【0084】ここで、この移動にあたって、移動対象となる部品や工程の名称／番号／属性情報についても、それに合わせて自動的に移動するように処理している。

【0085】一方、ステップ15で、ユーザが「移動ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ17に進んで、ユーザが部品の表現形式の変更を指示するボタン（図11中に示す「集合表現ボタン」や「個別表現ボタン」や「ユニット切替ボタン」）を操作したのか否かを判断して、ユーザがこの表現形式変更ボタンを操作したことを判断するときには、ステップ18（図9の処理フロー）に進んで、指定される部品に対して指定される表現形式の変更処理を実行することでプロセス・プロダクト・ツリーを編集してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0086】すなわち、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品が選択され、それに続けて「集合表現ボタン」が操作されるときには、その選択された部品に対応付けられる行と同一データを持つ上下に連続する行を1つの行としてまとめるとともに、入力エントリーの「数欄」に1つにまとめた行数を登録することで、プロセス・プロダクト・ツリーの表現形式を変更（連続配置される同一部品を1つにまとめる）するのである。

【0087】そして、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品が選択され、それに続けて「個別表現ボタン」が操作されるときには、その選択された部品に対応付けられる行を入力エントリーの「数欄」に登録される数分の行に分解するとともに、入力エントリーの「数欄」にそれぞれ“1”を登録することで、プロセス・プロダクト・ツリーの表現形式を変更（1つにまとめられた部品

を個々に分解する）するのである。

【0088】そして、プロセス・プロダクト・ツリーの持つユニット部品が選択され、それに続けて「ユニット切替ボタン」が操作されるときには、その選択されたユニット部品に含まれる部品及び工程を特定して画面上から消去するとともに、その選択されたユニット部品の表示色を規定のものに変更することで、プロセス・プロダクト・ツリーの表現形式を変更するのである。

【0089】そして、その表示色の変更されたユニット部品が選択され、それに続けて「ユニット切替ボタン」が操作されるときには、その選択されたユニット部品に含まれる部品及び工程を特定して画面上に再表示するとともに、その選択されたユニット部品の表示色を元のものに変更することで、プロセス・プロダクト・ツリーの表現形式を変更するのである。

【0090】一方、ステップ17で、ユーザが表現形式変更ボタンを操作したのではないことを判断するときには、ステップ19（図9の処理フロー）に進んで、ユーザが図11中に示す「画像貼付ボタン」や「自動貼付ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「画像貼付ボタン」や「自動貼付ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ20に進んで、指定される部品や工程に指定される画像を貼付してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0091】すなわち、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品が選択され、それに続けて「画像貼付ボタン」が操作されるときには、指定される画像ファイルに格納される画像の一覧を表示する構成を採って、その中から選択される画像（例えば選択された部品の画像）をその選択された部品に貼付するとともに、入力エントリーの「PIC欄」に貼付した画像の数を登録することで、ユーザの選択した部品に画像を貼付するのである。

【0092】そして、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ工程が選択され、それに続けて「画像貼付ボタン」が操作されるときには、指定される画像ファイルに格納される画像の一覧を表示する構成を採って、その中から選択される画像（例えば選択された工程における部品の組み立て手順を示す画像）をその選択された工程に貼付するとともに、入力エントリーの「PIC欄」に貼付した画像の数を登録することで、ユーザの選択した工程に画像を貼付するのである。

【0093】そして、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品が選択され、それに続けて「自動貼付ボタン」が操作されるときには、指定される画像ファイルに格納される画像を貼付対象として、その選択された部品の部品番号が指す画像を特定する構成を採って、その特定した画像をその選択された部品に貼付するとともに、入力エントリーの「PIC欄」に貼付した画像の数を登録することで、ユーザの選択した部品に画像を自動貼付するのである。

【0094】そして、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ工程が選択され、それに続けて「自動貼付ボタン」が操作されるときには、指定される画像ファイルに格納される画像を貼付対象として、その選択された工程の工程番号（この処理を行うときには、予め工程番号を登録しておく必要がある）が指す画像を特定する構成を採って、その特定した画像をその選択された工程に貼付するとともに、入力エントリーの「PIC欄」に貼付した画像の数を登録することで、ユーザの選択した工程に画像を自動貼付するのである。

【0095】なお、部品や工程が選択されずに、「自動貼付ボタン」が操作されるときには、全ての部品及び工程が選択されたものとして、この画像の自動貼付処理を実行するように処理している。

【0096】ここで、この貼付した画像については、次に説明する「画像表示ボタン」を使ってディスプレイ画面上に表示しているときに「消去ボタン」が操作されると、その登録を消去しているように処理している。

【0097】一方、ステップ19で、ユーザが「画像貼付ボタン」や「自動貼付ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ21に進んで、ユーザが図11中に示す「画像表示ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「画像表示ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ22に進んで、指定される部品や工程に貼付される画像をシステム画面上に表示してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0098】すなわち、プロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品や工程が選択され、それに続けて「画像表示ボタン」が操作されるときには、その選択された部品や工程に貼付される画像を表示するとともに、複数の画像が貼付される場合には、「NEXTボタン」の操作にตอบสนองして、先頭に貼付される画像から順番に貼付される画像をシステム画面上に表示していくのである。

【0099】一方、ステップ21で、ユーザが「画像表示ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ23に進んで、ユーザが図11中に示す「倉入ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「倉入ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ24に進んで、指定されるユニット部品を倉入れ部品に設定してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0100】すなわち、プロセス・プロダクト・ツリーの持つユニット部品が選択され、それに続けて「倉入ボタン」が操作されるときには、その選択されたユニット部品に含まれる部品及び工程を特定して画面上から消去するとともに、その選択されたユニット部品の表示マークを「▼」から「▽」に変更することで、ユーザの選択したユニット部品を倉入れ部品に変更するのである。

【0101】一方、ステップ23で、ユーザが「倉入ボ

タン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ25に進んで、ユーザが図11中に示す「UNDOボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「UNDOボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ26に進んで、1編集処理前の状態に戻してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0102】すなわち、「UNDOボタン」が操作される前に、部品の追加処理を実行しているときには、「UNDOボタン」が操作されると、その追加処理を行う前の状態に戻すといったように、1編集処理前の状態に戻していくのである。

【0103】このようにして、ステップ4～ステップ26の処理を繰り返していくことで、システム画面上に表示するプロセス・プロダクト・ツリーが生産技術者によって編集され、これにより図12に示すような形で完成していくことになる。

【0104】ここで、この図から分かるように、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される各部品や各工程に対しては1行が割り当てられ、この1行を使って、各部品や各工程の持つ属性情報を表示するようにしている。

【0105】一方、ステップ25で、ユーザが「UNDOボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ27（図10の処理フロー）に進んで、ユーザが図11中に示す「集計ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「集計ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ28に進んで、入力エントリーの「試算工数欄」に入力されている試算工数を集計して、その集計値を最終行に表示してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0106】すなわち、入力エントリーの「試算工数欄」に入力されている試算工数（例えば、秒を単位として記述されている）を集計することで、処理対象となる製品の完成に要する総工程時間を集計して、それを表示していくように処理するのである。

【0107】この「試算工数欄」に入力される試算工数は、生産技術者が入力していくことでもよいが、生産・製品管理データベース12が工程番号を検索キーにして標準的な試算工数を管理する構成を採っている場合は、それを取得して「試算工数欄」に自動入力していくことでもよい。但し、この処理を行うときには、予め工程番号を登録しておく必要がある。

【0108】なお、構成部品表から装置PPL情報を生成するのではなくて、製造シミュレータ20の生成するプロセス・プロダクト・ツリーの持つ部品や工程に対して、画像や属性情報を割り付けていくことで装置PPL情報を生成する場合には、製造シミュレータ20がCADシステム21の作成した3次元モデルデータに従って工数を算出することが可能になるので、「試算工数欄」には、製造シミュレータ20の算出した工数値を入力し

ていくことになる。

【0109】一方、ステップ27で、ユーザが「集計ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ29に進んで、ユーザが図11中に示す「比較表ボタン」を操作したのか否かを判断して、ユーザが「比較表ボタン」を操作したことを判断するときには、ステップ30に進んで、比較対象のプロセス・プロダクト・ツリーと比較レベルとを設定する。

【0110】すなわち、「比較表ボタン」が操作されるときには、これから説明するように、システム画面に表示中のプロセス・プロダクト・ツリーと比較対象のプロセス・プロダクト・ツリーとを比較することでその差異を抽出して、それをシステム画面上に表示するという処理を行うことから、比較対象のプロセス・プロダクト・ツリーと比較レベルとを設定するのである。

【0111】この比較対象のプロセス・プロダクト・ツリーの設定処理は、例えば、比較対象ファイルに格納されるこれまでに作成したプロセス・プロダクト・ツリーの一覧を表示する構成を採って、その中からプロセス・プロダクト・ツリーを選択させることで行う。

【0112】また、この比較レベルの設定処理は、例えば、■図番（部品番号と対応付けられている）の違う部品を抽出するという比較レベルを設定する、■図番の違いに加えて、同一図番でも親図番が異なる部品については違う部品と見なすという比較レベルを設定する、■図番・親図番の違いに加えて、同一図番・同一親図番でも階層レベルの異なる部品については違う部品と見なすという比較レベルを設定する、という選択肢を持つ選択画面を表示して、その中から選択させることで行う。

【0113】続いて、ステップ31で、装置PPL情報データベース1から比較対象の装置PPL情報を読み込み、その読み込んだ装置PPL情報の持つプロセス・プロダクト・ツリーと、システム画面に表示中のプロセス・プロダクト・ツリーとを比較することでその差異を抽出して、それをシステム画面上に表示してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0114】すなわち、例えば図13に示すような形で、その2つのプロセス・プロダクト・ツリーの違いを表示するのである。このとき、ユーザが比較表の行位置を指定して比較表の持つ「ツリー検索ボタン」を操作するときには、その違いの個所となるプロセス・プロダクト・ツリー部分にカーソルを対応付けることで、どこの部分が違うのかを示すとともに、ユーザがシステム画面の持つ「次検索ボタン」を操作するときには、その違いの個所となる次のプロセス・プロダクト・ツリー部分にカーソルを対応付けていくように処理している。

【0115】なお、比較元となる表示中のプロセス・プロダクト・ツリーの方が少ないことで違いとなる個所を持たないときには、親図番の指す位置にカーソルを対応付けていくように処理している。更に、ユーザが比較表

の持つ「比較表格納ボタン」を操作するときには、作成した比較表を指定されるファイルに格納するように処理している。

【0116】ここで、図13に示す比較結果では、比較表の1行目で、表示中のプロセス・プロダクト・ツリーの製品では、単品部品（PWR PLATE, 11base）が1個少ないことを示し、比較表の2行目で、表示中のプロセス・プロダクト・ツリーの製品では、単品部品（基本部品, buhin01）が1個多いことを示し、比較表の3行目で、表示中のプロセス・プロダクト・ツリーの製品では、ユニット部品（MB, pp00700-258k-prt）が1個少ないことを示し、比較表の4行目で、表示中のプロセス・プロダクト・ツリーの製品では、自己調達部品（コネジ, pp6sw2n3-061-prt）が2個少ないことを示している。

【0117】この比較機能が用意されていることで、設計変更などがあった場合に、部品や工程の違いを簡単に抽出できるようになる。

【0118】一方、ステップ29で、ユーザが「比較表ボタン」を操作したのではないことを判断するときには、ステップ32に進んで、ユーザ操作の指定する処理を実行してから、次のユーザ操作を処理すべくステップ4に戻る。

【0119】このようにして、装置PPL情報生成プログラム101は、前処理プログラム100から、属性情報と部品種別と階層レベルとが付加された構成品表を受け取ると、その構成品表の指定するプロセス・プロダクト・ツリーを初期ツリーとして表示し、生産技術者とは対話することでそれを編集して、生産技術者のノウハウに基づいた形でプロセス・プロダクト・ツリーを完成させるのである。

【0120】このようにして完成されるプロセス・プロダクト・ツリーは、処理対象の製品を製造するには、どのような部品を用意する必要があるのかということについて記述するとともに、「製品本体のA単品部品にB単品部品を組み付け、その後、それとCユニット部品とを組み付け、その後、それとD単品部品とEユニット部品とを組み付け、・・・」といったように、それらの部品をどのような手順で組み立てていけばよいのかということについて記述している。

【0121】更に、このプロセス・プロダクト・ツリーには、処理対象の製品の製造に必要な部品や工程の属性情報が対応付けて記述されているとともに、画像が対応付けて登録されている。したがって、完成されたプロセス・プロダクト・ツリーは、処理対象の製品を製造するにあたって必要となる製造情報を全て記述していると言える。

【0122】これから、生産技術者は、このシステム画面に表示される情報（装置PPL情報）に従って、設計の早い段階に、試作品に依らずに、これから設計される製品の製造品質を机上で評価できるようになる。

【0123】したがって、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現できるようになり、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようになる。

【0124】次に、製造支援装置30に展開される作業手順書作成プログラム300の実行する処理について詳細に説明する。

【0125】この作業手順書作成プログラム300は、装置PPL情報データベース1に格納される装置PPL情報を入力として、作業手順情報データベース31に格納される作業手順情報を使い、端末32を介してユーザと対話することで作業手順書を作成する処理を実行する。

【0126】このとき用いられる作業手順情報データベース31は、図14に示すように、工程に割り付けられた作業手順情報（その工程を構成する各手順毎に、どのような手順で作業を行い、どのようなことが作業の急所になっていて、その理由はこうであるというようなことを記述するドキュメント情報と、それに関する画像情報とで構成される）と、その工程の処理対象となる部品の図面番号との対応関係を管理する。

【0127】ここで、作業手順情報データベース31に登録される図面番号は、工程の処理対象となる部品の図面番号がマージされてアルファベット順にソートされることで作成されている。また、同じ部品を複数処理するときには、同じ図面番号がマージされるのではなくて、その個数がマージされることで作成されている。

【0128】図15ないし図18に、作業手順書作成プログラム300の実行する処理フローの一実施例を図示する。

【0129】作業手順書作成プログラム300は、ユーザの発行する作業手順書の作成要求に回答して、製造支援処理選択プログラム303から起動されると、この図15ないし図18の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、ユーザと対話することで処理対象となる製品を選択する。

【0130】続いて、ステップ2で、装置PPL情報データベース1から、その選択した製品の図面番号の指す装置PPL情報を読み込み、続くステップ3で、その読み込んだ装置PPL情報の記述するプロセス・プロダクト・ツリーを、端末32のディスプレイ画面に表示する。例えば、図19に示すようなメイン画面の左側部分に表示するのである。

【0131】続いて、ステップ4で、プロセス・プロダクト・ツリーの各工程毎に、その工程の処理対象となる部品を特定し、それらの図面番号を検索キーにして作業手順情報データベース31を検索することで、作業手順情報データベース31に作業手順情報が登録されているのか否かを判断して、登録されている工程については、プロセス・プロダクト・ツリー中のその工程部分を明示

表示することで、作業手順情報が登録されている工程であることをユーザが分かるようにする。

【0132】ここで、工程の処理対象となる部品の特定処理は、プロセス・プロダクト・ツリーを辿ることでその工程で使用される部品を特定するとともに、その工程で出来上がる部品を特定することで行う。

【0133】続いて、ステップ5で、図19に示すメイン画面に対するユーザ操作を待つて、ユーザ操作を検出すると、ステップ6に進んで、ユーザの操作がプロセス・プロダクト・ツリー中の部品に対する選択操作であるのか否かを判断して、部品に対する選択操作であることを判断するときには、ステップ7に進んで、画像ファイルシステム13から、その選択された部品に貼付される画像を読み込んでメイン画面に表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0134】一方、ステップ6で、ユーザ操作が部品選択操作でないことを判断するときには、ステップ8に進んで、ユーザの操作がプロセス・プロダクト・ツリー中の工程に対する選択操作であるのか否かを判断して、工程に対する選択操作であることを判断するときには、ステップ9（図16の処理フロー）に進んで、メイン画面に作業手順情報入力画面を表示中であるのか否かを判断する。

【0135】この判断処理に従って、作業手順情報入力画面を表示中でないことを判断するときには、ステップ10に進んで、メイン画面の右側部分に、図20に示すような入力エントリーを持つ作業手順情報入力画面を開設する。すなわち、作業手順情報データベース31に登録する作業手順情報の作成に用いる作業手順情報入力画面を開設するのである。

【0136】ここで、この図から分かるように、1つの工程は複数の手順から構成されており、これから、1つの工程の作業手順情報は、その工程を構成する手順に割り付けられる作業手順情報の配列で構成されることになる。

【0137】一方、ステップ9で、作業手順情報入力画面を表示中であることを判断するときには、ステップ11に進んで、作業手順情報入力画面に入力された作業手順情報（表示中の作業手順情報）を、その作業手順情報の割り付け対象となった工程の処理する部品の図面番号と対応をとりつつ、作業手順情報データベース31に登録する。

【0138】すなわち、プロセス・プロダクト・ツリー中の工程が新たに選択されるときには、その工程についての作業手順情報の入力処理に入る前に、作業手順情報入力画面に入力されたその前に選択された工程についての作業手順情報を、作業手順情報データベース31に登録するように処理するのである。

【0139】ステップ10、11の処理を終了すると、続いて、ステップ12で、選択された工程の処理する部

品の図面番号を特定して、それを検索キーにして作業手順情報データベース31を検索し、続くステップ13で、この検索処理に従って、選択された工程についての作業手順情報が作業手順情報データベース31に登録されているのか否かを判断する。

【0140】この判断処理に従って、選択された工程についての作業手順情報が作業手順情報データベース31に登録されていることを判断するときには、ステップ14に進んで、その登録されている作業手順情報を作業手順情報入力画面に表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0141】一方、選択された工程についての作業手順情報が作業手順情報データベース31にされていないことを判断するときには、ステップ15に進んで、■画像ファイルシステム13から、その選択された工程に貼付される画像を読み込んで、その貼付の順番に従って作業手順情報入力画面の画像エントリに表示し、■装置PPL情報に従って、その工程に割り付けられている工程図番や工程名を取得して、作業手順情報入力画面に表示し、■プロセス・プロダクト・ツリーに従って、その選択された工程の処理する部品を特定し、装置PPL情報に従って、その特定した部品の部品図番／部品名／数量／画像情報を特定して、それを作業手順情報入力画面に表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0142】このようにして、図19に示すように、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される■の工程が選択されるときには、作業手順情報入力画面に、作業手順情報データベース31に登録されるその選択された工程についての作業手順情報（登録されていない場合には部品情報と画像）が表示され、図21に示すように、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される■の工程が選択されるときには、作業手順情報入力画面に、作業手順情報データベース31に登録されるその選択された工程についての作業手順情報（登録されていない場合には部品情報と画像）が表示され、図22に示すように、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される■の工程が選択されるときには、作業手順情報入力画面に、作業手順情報データベース31に登録されるその選択された工程についての作業手順情報（登録されていない場合には部品情報と画像）が表示されることになる。

【0143】一方、ステップ8で、ユーザ操作がプロセス・プロダクト・ツリー中の工程に対する選択操作でないことを判断するときには、ステップ16（図17の処理フロー）に進んで、ユーザ操作が作業手順情報入力画面に対する文字入力（ドキュメント情報の入力）を要求したのか否かを判断する。

【0144】このステップ16の判断処理に従って、ユーザ操作が文字入力を要求したことを判断するときには、ステップ17に進んで、ユーザの指定する入力エン

トリーに、ユーザの指定する文字（ドキュメント情報）を入力してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0145】例えば、その工程を構成する各手順毎に設けられる「手順欄」に、どのような手順で作業を行うのかということについて説明する文章を入力したり、「急所欄」に、どのようなことが作業の急所になっているのかということについて説明する文章を入力したり、「理由欄」に、急所で説明した理由はこういうことが理由であるということについて説明する文章を入力したり、作業名について入力するのである。

【0146】一方、ステップ16で、ユーザ操作が作業手順情報入力画面に対する文字入力を要求したのではないことを判断するときには、ステップ18に進んで、ユーザ操作が画像の追加を要求（メイン画面に設けられる「追加ボタン」の操作により発行される）したのか否かを判断する。

【0147】このステップ18の判断処理に従って、ユーザ操作が画像の追加を要求したことを判断するときには、ステップ19に進んで、「追加ボタン」の指す作業手順情報入力画面の画像エントリに、ユーザの指定する画像を追加（登録されているときには交換）してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0148】すなわち、画像ファイルシステム13に格納される画像の一覧を表示する構成を採って、ユーザに対して、その中から追加対象となる画像を選択させ、それを「追加ボタン」の指す画像エントリに追加（交換）するのである。

【0149】一方、ステップ18で、ユーザ操作が画像の追加を要求したのではないことを判断するときには、ステップ20に進んで、ユーザ操作が画像の削除を要求（メイン画面に設けられる「削除ボタン」の操作により発行される）したのか否かを判断する。

【0150】このステップ20の判断処理に従って、ユーザ操作が画像の削除を要求したことを判断するときには、ステップ21に進んで、「削除ボタン」の指す作業手順情報入力画面の画像エントリに登録されている画像を削除してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0151】すなわち、「削除ボタン」の指す画像エントリには、装置PPL情報で指定される画像やユーザが追加（交換）した画像が登録されているので、それを削除するのである。

【0152】一方、ステップ20で、ユーザ操作が画像の削除を要求したのではないことを判断するときには、ステップ22に進んで、ユーザ操作が画像の編集を要求（メイン画面に設けられる「編集ボタン」の操作により発行される）したのか否かを判断する。

【0153】このステップ22の判断処理に従って、ユーザ操作が画像の編集を要求したことを判断するときには

は、ステップ23に進んで、画像編集画面を開設し、そこに「編集ボタン」の指す画像エントリーに登録されている画像を表示して、ユーザ操作に応答してその画像を編集してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0154】すなわち、図23に示すように、画像編集画面を開設し、そこに「編集ボタン」の指す画像エントリーに登録されている画像を表示して、この画像編集画面の用意するボタンの操作に応答して、その表示している画像に、矢印を書き込んだり、丸を書き込んだり、四角を書き込んだり、丸や四角の中に文字を書き込んだりすることで、ステップ17で入力する文字（ドキュメント情報）が分かり易いものとなるようにと、作業手順情報入力画面に表示する画像の編集処理を実行するのである。

【0155】ここで、画像ファイルシステム13に格納される画像は、色々な装置PPL情報に割り付けられている。これから、このステップ23での画像編集処理により、画像ファイルシステム13に格納される画像とは異なるものとなったものについては、それを新規の画像として画像ファイルシステム13に登録するように処理することになる。

【0156】一方、ステップ22で、ユーザ操作が画像の編集を要求したのではないことを判断するときには、ステップ24（図18の処理フロー）に進んで、ユーザ操作が作業手順情報の交換を要求したのか否かを判断する。

【0157】すなわち、図20から分かるように、作業手順情報入力画面では、入力対象となる工程の持つ各手順に対応付けて、その上に位置する手順（前に実行される手順）との間での作業手順情報の交換を指示するボタン（図中に示す上向きの「矢印ボタン」）と、その下に位置する手順（後に実行される手順）との間での作業手順情報の交換を指示するボタン（図中に示す下向きの「矢印ボタン」）という2種類の「交換ボタン」を用意しているので、この「交換ボタン」が操作されたのか否かを判断するのである。

【0158】この判断処理に従って、ユーザ操作が作業手順情報の交換を要求したことを判断するときには、ステップ25に進んで、「交換ボタン」の指す作業手順情報を、その「交換ボタン」の矢印の向きに位置する作業手順情報（1つ上の作業手順情報、あるいは1つ下の作業手順情報）と交換してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

【0159】この交換機能が用意されることで、ユーザは、工程の持つ手順の間で、入力してある作業手順情報を入れ換える必要があるときには、作業手順情報を最初から入力し直すことなく、簡単にそれを実行できるようになる。

【0160】一方、ステップ24の判断処理に従って、

ユーザ操作が作業手順情報の交換を要求したのではないことを判断するときには、ステップ26に進んで、ユーザ操作が作業手順書の出力を要求（プルダウンメニューにより発行される）したのか否かを判断する。

05 【0161】この判断処理により、ユーザ操作が作業手順書の出力を要求したことを判断するときには、ステップ27に進んで、作業手順情報入力画面に入力された作業手順情報（表示中の作業手順情報）を、その作業手順情報の割付対象となった工程の処理する部品の図面番号と対応をとりつつ、作業手順情報データベース31に登録する。

10 【0162】すなわち、作業手順書の出力要求があるときには、その出力処理に入る前に、作業手順情報入力画面に最後に入力された作業手順情報を、作業手順情報データベース31に登録するように処理するのである。

15 【0163】続いて、ステップ28で、メイン画面の左側部分に表示するプロセス・プロダクト・ツリーの各工程に割り付けられる作業手順情報（作業手順情報データベース31に登録されている）を順番にアクセスし、それに記述される作業名のリストを作成することで図24に示すような目次を作成して、それをプリンタ33で印刷する。

20 【0164】続いて、ステップ29で、メイン画面の左側部分に表示するプロセス・プロダクト・ツリーの各工程に割り付けられる作業手順情報（作業手順情報データベース31に登録されている）を順番にアクセスし、それに記述される作業手順情報を規定のフォーマットに編集することで図25に示すような作業手順書を作成して、それをプリンタ33で印刷して、処理を終了する。

25 【0165】一方、ステップ26で、ユーザ操作が作業手順書の出力を要求したのではないことを判断するときには、ステップ30に進んで、ユーザ操作の指定する処理を実行してから、次のユーザ操作を待つべくステップ5に戻る。

30 【0166】このようにして、作業手順書作成プログラム300は、装置PPL情報の記述するプロセス・プロダクト・ツリーを表示する構成を採って、ユーザによりツリーの工程が選択されるときに、その選択された工程に対応付けて入力画面を表示して、そこに、その選択された工程に貼付される画像と作業手順情報用の入力エントリーとを表示し、それに対するユーザの編集操作を受け取ることで作業手順書を作成していくように処理するのである。

35 【0167】ここで、作業手順書については、プリンタ33で印刷することで出力するという構成を採るのではなくて、図26に示すように、WEBサーバに登録することで閲覧できるようにしてもよい。

40 【0168】このようにして作成される作業手順書は、製品を製造するにあたって、どのような手順で作業を行い、どのようなことが作業の急所になっていて、その理

由はこうであるというようなことについて、画像を使いつつ分かり易い形で記述する。

【0169】この作業手順書が用意されることで、現場の作業者は、誤りなく、かつ効率的に製品を組み立てることができるようになる。

【0170】次に、製造支援装置30に展開されるキッティングリスト作成プログラム301の実行する処理について詳細に説明する。

【0171】このキッティングリスト作成プログラム301は、装置PPL情報データベース1に格納される装置PPL情報を入力として、端末32を介してユーザと対話することでビジュアルなキッティングリストを作成する処理を実行する。

【0172】図27及び図28に、キッティングリスト作成プログラム301の実行する処理フローの一実施例を図示する。

【0173】キッティングリスト作成プログラム301は、ユーザの発行するキッティングリストの作成要求に応答して、製造支援処理選択プログラム303から起動されると、この図27及び図28の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、ユーザと対話することで処理対象となる製品を選択する。

【0174】続いて、ステップ2で、装置PPL情報データベース1から、その選択した製品の図面番号の指す装置PPL情報を読み込み、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品を特定する。

【0175】続いて、ステップ3で、ユーザからキッティングリスト作成方法の選択要求が発行されるのを待って、キッティングリスト作成方法の選択要求が発行されると、ステップ4に進んで、端末32のディスプレイ画面に、図29に示すようなキッティングリストの作成方法の選択画面を表示する。

【0176】すなわち、処理対象となる製品の持つ部品（単品部品／ユニット部品）の分類方法の設定と、ユニット部品の取扱方法の設定とに用いるキッティングリスト作成方法の選択画面を表示するのである。

【0177】この図29に示すキッティングリスト作成方法の選択画面では、選択可能な部品の分類方法として、■プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品を分類しないことを指示する「全体」という分類方法と、■プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品を作業場所別に分類することを指示する「作業場所別」という分類方法と、■プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品をユニット部品別に分類することを指示する「ユニット部品別」という分類方法と、■プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品を選択項目別に分類することを指示する「選択項目別」という分類方法を用意している。

【0178】ここで、キッティングリスト作成プログラム301は、ユーザにより「選択項目別」ボタンが操作

されると、装置PPL情報に記述される部品属性情報の項目一覧を表示する構成を採って、その中から選択される項目を選択項目として設定するように処理する。

【0179】また、図29に示すキッティングリスト作成方法の選択画面では、選択可能なユニット部品の取扱方法として、■ユニット部品を出力対象から除くことを指示する「ユニット部品を除く」という取扱方法と、■ユニット部品のみを出力対象とすることを指示する「ユニット部品のみ」という取扱方法と、■部品全体（単品部品及びユニット部品）を出力対象とすることを指示する「全て」という取扱方法を用意している。

【0180】例えば、図30に示すように、ユニット部品Aは、ユニット部品Bとユニット部品Cと単品部品Dとで構成され、ユニット部品Bは単品部品Eと単品部品Fとで構成され、ユニット部品Cはユニット部品Gと単品部品Hとで構成され、ユニット部品Gは単品部品Iと単品部品Jとで構成されるとともに、ユニット部品A／ユニット部品B／単品部品D／単品部品E／単品部品F／単品部品Iは、作業場所αで処理され、ユニット部品C／ユニット部品G／単品部品H／単品部品Jは、作業場所βで処理されることを想定する。

【0181】この場合、「作業場所別」という分類方法と、「ユニット部品を除く」という取扱方法とが選択されると、図30中の■に示すように、作業場所αに分類される出力対象となる部品は、単品部品D／単品部品E／単品部品F／単品部品Iとなり、作業場所βに分類される出力対象となる部品は、単品部品H／単品部品Jとなる。

【0182】また、「作業場所別」という分類方法と、「ユニット部品のみ」という取扱方法とが選択されると、図30中の■に示すように、作業場所αに分類される出力対象となる部品は、ユニット部品A／ユニット部品Bとなり、作業場所βに分類される出力対象となる部品は、ユニット部品C／ユニット部品Gとなる。

【0183】また、「作業場所別」という分類方法と、「全て」という取扱方法とが選択されると、図30中の■に示すように、作業場所αに分類される出力対象となる部品は、ユニット部品A／ユニット部品B／単品部品D／単品部品E／単品部品F／単品部品Iとなり、作業場所βに分類される出力対象となる部品は、ユニット部品C／ユニット部品G／単品部品H／単品部品Jとなる。

【0184】一方、この場合、「ユニット部品別」という分類方法と、「ユニット部品を除く」という取扱方法とが選択されると、図31の■に示すように、ユニット部品Aに分類される出力対象となる部品は、単品部品Dとなり、ユニット部品Bに分類される出力対象となる部品は、単品部品E／単品部品Fとなり、ユニット部品Cに分類される出力対象となる部品は、単品部品Hとなり、ユニット部品Gに分類される出力対象となる部品

は、単品部品 I / 単品部品 J となる。

【0185】また、「ユニット部品別」という分類方法と、「ユニット部品のみ」という取扱方法とが選択されると、図 31 の■に示すように、ユニット部品 A に分類される出力対象となる部品は、ユニット部品 B / ユニット部品 C となり、ユニット部品 B に分類される出力対象となる部品は、無しとなり、ユニット部品 C に分類される出力対象となる部品は、ユニット部品 G となり、ユニット部品 G に分類される出力対象となる部品は、無しとなる。

【0186】また、「ユニット部品別」という分類方法と、「全て」という取扱方法とが選択されると、図 31 の■に示すように、ユニット部品 A に分類される出力対象となる部品は、単品部品 D / ユニット部品 B / ユニット部品 C となり、ユニット部品 B に分類される出力対象となる部品は、単品部品 E / 単品部品 F となり、ユニット部品 C に分類される出力対象となる部品は、単品部品 H / ユニット部品 G となり、ユニット部品 G に分類される出力対象となる部品は、単品部品 I / 単品部品 J となる。

【0187】図 27 及び図 28 の処理フローの説明に戻すならば、ステップ 4 で、図 29 に示すようなキッティングリスト作成方法の選択画面を表示すると、続いて、ステップ 5 で、その選択画面に対するユーザ操作を検出することで、部品の分類方法とユニット部品の取扱方法とを設定する。

【0188】続いて、ステップ 6 で、ユーザから検索要求が発行されるのを待って、検索要求を発行されることを検出すると、ステップ 7 に進んで、設定した分類方法に従って、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品を分類するとともに、設定した取扱方法に従って、その分類した部品の中から出力対象となる部品を抽出する。

【0189】すなわち、図 30 及び図 31 で例示したような形に従って、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品を分類するとともに、その分類した部品のうちから出力対象となる部品を抽出するのである。

【0190】続いて、ステップ 8 で、出力対象となる部品を明示する形で表示しつつ、図 32 に示すように、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品の一覧を表示する。

【0191】すなわち、「ユニット部品を除く」という取扱方法が選択されることで、単品部品のみが出力対象として設定される場合には、例えば、単品部品の個所に赤いマークを点灯することでそれらが出力対象となる部品であることを明示しつつ、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品の一覧を表示するのである。

【0192】そして、「ユニット部品のみ」という取扱方法が選択されることで、ユニット部品のみが出力対象として設定される場合には、例えば、ユニット部品の個

所に赤いマークを点灯することでそれらが出力対象となる部品であることを明示しつつ、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品の一覧を表示するのである。

【0193】そして、「全て」という取扱方法が選択されることで、全ての部品（単品部品及びユニット部品）が出力対象として設定される場合には、例えば、全ての部品の個所に赤いマークを点灯することでそれらが出力対象の部品であることを明示しつつ、プロセス・プロダクト・ツリーに記述される部品の一覧を表示するのである。

【0194】続いて、ステップ 9（図 28 の処理フロー）で、その部品一覧の表示に応答して、ユーザが修正指示を発行するときには、その修正指示に応答して、出力対象の部品を出力対象から外したり、出力対象でない部品を出力対象にするという修正指示を実行することで、ユーザの希望する形で出力対象となる部品を最終決定する。

【0195】続いて、ステップ 10 で、ユーザから出力要求が発行されるのを待って、出力要求が発行されることを検出すると、ステップ 11 に進んで、出力対象となる部品の画像を画像ファイルシステム 13 から読み込み、分類結果に従って区分けしつつ、出力対象となる部品の画像の一覧を作成することで図 33 に示すようなキッティングリスト（複数ページからなっている）を作成して、それをプリンタ 33 で印刷して、処理を終了する。

【0196】ここで、図 33 に示すキッティングリストでは、1 ページに 6 枚の部品画像を掲載可能とする構成を採っている。この掲載構成を採るときに、キッティングリスト作成プログラム 301 は、作業場所が変わるなどのように分類結果の区分けが変わるときには、改ページする形でキッティングリストを作成し出力するように処理している。

【0197】また、キッティングリスト作成プログラム 301 は、部品画像に対応付けて、その部品の名称や図面番号や使用数量などを記載することでキッティングリストを作成し出力するように処理している。更に、図 33 では示していないが、各ページに、どの分類に属している部品であるのかという情報を記載するように処理している。

【0198】このようにして、キッティングリスト作成プログラム 301 は、装置 PPL 情報のリスト情報を入力する構成を採って、そのリスト情報から、選択された構成品の抽出条件に従ってキッティングリストの出力対象となる部品を抽出し、それらの部品の画像一覧を生成することで、部品の画像一覧で構成されるビジュアルなキッティングリストを作成するように処理するのである。そして、このとき、選択された部品の分類方法に従って、部品を分類して、その分類結果に従って区分けされたキッティングリストを作成するように処理するので

ある。

【0199】ここで、キッティングリストについては、プリンタ33で印刷することで出力するという構成を採るのではなくて、WEBサーバに登録することで閲覧できるようにしてもよい。

【0200】このようにして作成されるキッティングリストは、製品を製造するにあたって用意しなければならない構成品がどれであるのかということについて、ビジュアルな形で記述する。

【0201】このキッティングリストが用意されることで、現場の作業者は、誤りなく、かつ効率的に製品の組み立てに用いる構成品を揃えることができるようになる。

【0202】次に、製造支援装置30に展開される事前準備進捗資料作成プログラム302の実行する処理について詳細に説明する。

【0203】この事前準備進捗資料作成プログラム302は、作業手順書作成プログラム300やキッティングリスト作成プログラム301や製造支援処理選択プログラム303から起動されて、端末32を介してユーザと対話することで事前準備進捗情報を作成するとともに、それに基づいて事前準備進捗確認表を作成する処理を実行する。

【0204】図34ないし図36に、事前準備進捗資料作成プログラム302の実行する処理フローの一実施例を図示する。

【0205】事前準備進捗資料作成プログラム302は、作業手順書作成プログラム300やキッティングリスト作成プログラム301から起動されると、この図34ないし図36の処理フローに示すように、先ず最初に、ステップ1で、その起動元のプログラムが処理した製品を処理対象として設定する。

【0206】ここで、事前準備進捗資料作成プログラム302は、作業手順書作成プログラム300やキッティングリスト作成プログラム301から起動されるのではなくて、製造支援処理選択プログラム303から起動されることもあり、このときには、ユーザと対話することで処理対象となる製品を選択（設定）することになる。

【0207】続いて、ステップ2で、起動元のプログラム（作業手順書作成プログラム300やキッティングリスト作成プログラム301）が読み込んだ装置PPL情報に記述される版数管理対象部品を抽出する。

【0208】ここで、製造支援処理選択プログラム303から起動されるときには、装置PPL情報データベース1から、ユーザの選択した製品の装置PPL情報を読み込むことで、この版数管理対象部品を抽出することになる。

【0209】続いて、ステップ3で、端末32のディスプレイ画面に、図37に示すような事前準備進捗情報の表示画面を表示する。

【0210】すなわち、「開発工程」の選択により表示される開発工程に関する事前準備進捗情報の表示画面

（管理項目値については予め登録されている）と、「組立準備」の選択により表示される組立準備に関する事前準備進捗情報の表示画面（管理項目値については予め登録されている）と、「生産形態」の選択により表示される生産形態に関する事前準備進捗情報の表示画面（管理項目値については予め登録されている）を持つ、事前準備進捗情報表示画面を表示するのである。

【0211】ここで、この図に示す事前準備進捗情報表示画面では、これらの3つの表示画面の他に、「版数管理対象部品」の選択により表示される版数管理対象部品の表示画面を持つことを想定している。

【0212】続いて、ステップ4で、この事前準備進捗情報表示画面に対するユーザ操作を待って、ユーザ操作を検出すると、続くステップ5で、ユーザ操作が開発工程に関する事前準備進捗情報の表示を要求（「開発工程」の選択により発行される）したのか否かを判断して、この表示を要求したことを判断するときには、ステップ6に進んで、開発工程用の事前準備進捗情報の表示画面（図37に示したもの）を表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0213】一方、ステップ5で、ユーザ操作が開発工程に関する事前準備進捗情報の表示を要求したのではないことを判断するときには、ステップ7に進んで、ユーザ操作が組立準備に関する事前準備進捗情報の表示を要求（「組立準備」の選択により発行される）したのか否かを判断して、この表示を要求したことを判断するときには、ステップ8に進んで、組立準備用の事前準備進捗情報の表示画面を表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0214】一方、ステップ7で、ユーザ操作が組立準備に関する事前準備進捗情報の表示を要求したのではないことを判断するときには、ステップ9に進んで、ユーザ操作が生産形態に関する事前準備進捗情報の表示を要求（「生産形態」の選択により発行される）したのか否かを判断して、この表示を要求したことを判断するときには、ステップ10に進んで、生産形態用の事前準備進捗情報の表示画面を表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0215】一方、ステップ9で、ユーザ操作が生産形態に関する事前準備進捗情報の表示を要求したのではないことを判断するときには、ステップ11（図35の処理フロー）に進んで、ユーザ操作が版数管理対象部品の表示を要求（「版数管理対象部品」の選択により発行される）したのか否かを判断して、この表示を要求したことを判断するときには、ステップ12に進んで、図38に示すような版数管理対象部品用の表示画面を表示して、そこにステップ2で抽出した版数管理対象部品を表示してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻

る。

【0216】この版数管理対象部品の一覧の表示を参照することで、ユーザは、処理対象となる製品の部品の内で版数管理の対象となっているものがどれであるのかを知ることができるようになる。

【0217】一方、ステップ11で、ユーザ操作が版数管理対象部品の表示を要求したのではないことを判断するときには、ステップ13に進んで、ユーザ操作が事前準備進捗情報表示画面に表示される「管理項目」の項目値を選択したのか否かを判断して、ユーザ操作が管理項目値を選択したことを判断するときには、ステップ14に進んで、項目値の選択された事前準備進捗情報表示画面が開発工程用のものであるのか否かを判断する。

【0218】この判断処理により、ユーザ操作が開発工程用の事前準備進捗情報表示画面に表示される項目値を選択したことを判断するときには、ステップ15に進んで、図39に示すような開発工程用の事前準備進捗情報の入力画面を表示して、それに対するユーザ入力を受け取ることで、開発工程の事前準備進捗情報を入力する。

【0219】続いて、ステップ16で、その入力情報を開発工程用の事前準備進捗情報表示画面に表示するとともに、その入力情報を図40に示すようなデータ構造を持つ事前準備進捗確認表に転記（開発工程に関する表部分に転記）してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0220】このようにして、図41に示すように、開発工程に関する事前準備進捗情報が入力され表示されていくことになる。

【0221】一方、ステップ14で、ユーザ操作が開発工程用の事前準備進捗情報表示画面に表示される項目値を選択したのではないことを判断するときには、ステップ17に進んで、ユーザ操作が組立準備用の事前準備進捗情報表示画面に表示される項目値を選択したのか否かを判断する。

【0222】この判断処理により、ユーザ操作が組立準備用の事前準備進捗情報表示画面に表示される項目値を選択したことを判断するときには、ステップ18に進んで、組立準備用の事前準備進捗情報の入力画面を表示して、それに対するユーザ入力を受け取ることで組立準備の事前準備進捗情報を入力する。

【0223】続いて、ステップ19で、その入力情報を組立準備用の事前準備進捗情報表示画面に表示するとともに、その入力情報を図40に示すようなデータ構造を持つ事前準備進捗確認表に転記（組立準備に関する表部分に転記）してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0224】このようにして、図42に示すように、組立準備に関する事前準備進捗情報が入力され表示されていくことになる。

【0225】一方、ステップ17で、ユーザ操作が組立

準備用の事前準備進捗情報表示画面に表示される項目値を選択したのではないことを判断するとき、すなわち、ユーザ操作が生産形態用の事前準備進捗情報表示画面に表示される項目値を選択したことを判断するときには、
05 ステップ20に進んで、生産形態用の事前準備進捗情報の入力画面を表示して、それに対するユーザ入力を受け取ることで生産形態の事前準備進捗情報を入力する。

【0226】続いて、ステップ21で、その入力情報を生産形態用の事前準備進捗情報表示画面に表示するとともに、その入力情報を図40に示すようなデータ構造を持つ事前準備進捗確認表に転記（生産形態に関する表部分に転記）してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0227】このようにして、図43に示すように、生産形態に関する事前準備進捗情報が入力され表示されていくことになる。

【0228】一方、ステップ13で、ユーザ操作が事前準備進捗情報表示画面に表示される管理項目値を選択したのではないことを判断するときには、ステップ22に進んで、ユーザ操作が事前準備進捗確認表の表示を要求したのか否かを判断して、ユーザ操作が事前準備進捗確認表の表示を要求したことを判断するときには、ステップ23に進んで、図40に示したような事前準備進捗確認表を表示し、印刷要求があれば、プリンタ33を使ってその事前準備進捗確認表を印刷して、処理を終了する。

【0229】一方、ステップ22で、ユーザ操作が事前準備進捗確認表の表示を要求したのではないことを判断するときには、ステップ24に進んで、ユーザ操作の指定する処理を実行してから、次のユーザ操作を待つべくステップ4に戻る。

【0230】このようにして、事前準備進捗資料作成プログラム302は、作業手順書作成プログラム300から起動されるときには、作業手順書作成プログラム300が作業手順書の作成対象とした製品に関する事前準備進捗情報を入力し、それを表形式に変換して、事前準備進捗確認表として出力していくように処理するのである。

【0231】そして、キッティングリスト作成プログラム301から起動されるときには、キッティングリスト作成プログラム301がキッティングリストの作成対象とした製品に関する事前準備進捗情報を入力し、それを表形式に変換して、事前準備進捗確認表として出力していくように処理するのである。

【0232】この事前準備進捗確認表が用意されることで、現場の作業者は、製品を製造するにあたって、いつまでにどのような準備をしなければならないのかということを目で把握できるようになる。

【0233】図44に、以上に説明した本発明の基本的な構成を図示する。

【0234】この図に示すように、本発明では、構成品表やCADシステムの作成した3次元モデルデータから装置PPL情報を生成する構成を採って、それから、作業手順書やビジュアルキッティングリストや事前準備進捗確認表を作成することで、試作品に依らずに、設計される製品の製造品質を評価できるようにすることで、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現し、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現するのである。

【0235】上述したように、このとき生成される装置PPL情報が記述するプロセス・プロダクト・ツリーは、処理対象の製品を製造するのには、どのような部品を用意する必要があるのかということについて記述するとともに、「製品本体のA単品部品にB単品部品を組み付け、その後、それとCユニット部品とを組み付け、その後、それとD単品部品とEユニット部品とを組み付け、・・・」といったように、それらの部品をどのような手順で組み立てていけばよいのかということについて記述している。

【0236】更に、このプロセス・プロダクト・ツリーには、処理対象の製品の製造に必要となる部品や工程の属性情報が対応付けて記述されているとともに、画像が対応付けて登録されている。したがって、完成されたプロセス・プロダクト・ツリーは、処理対象の製品を製造するにあたって必要となる製造情報を全て記述していると言える。

【0237】これから、生産技術者は、このシステム画面に表示される情報（装置PPL情報）に従って、設計の早い段階に、試作品に依らずに、これから設計される製品の製造品質を机上で評価できるようになる。

【0238】したがって、ネットワークを介して、顧客からの製品仕様を取得する処理過程と、該製品仕様に基づいて製品設計を開始する処理過程と、該製品設計が完了する前に、それまでに設計された製品設計情報に基づいて、計算機上で仮想的な製品試作を行うことで製造品質を評価し、その結果を該製品設計にフィードバックする処理過程と、完成した製品設計情報に基づいて製品の量産を開始する処理過程と、ネットワークを介して通知される顧客からの配送指示に基づいて、生産された製品を顧客に出荷する処理過程と、ネットワークを介して通知される出荷に対しての納品通知を受け取る処理過程とを備える、図45に示すような新たな製品製造方法を実現できるようになる。

【0239】この新たな製品製造方法に従うと、ネットワークを使うことで、顧客との間で電子ドキュメントをやり取りしつつ、試作レスでもって製品を設計量産して、顧客に対して製品を納品できるようになる。

【0240】

【発明の効果】以上説明したように、本発明では、製品の構成品情報と工程情報とをツリー構造で記述するとと

もに、それらの構成品に貼付される画像の情報と、それらの工程に貼付される画像の情報とについて記述するリスト情報を作成する構成を採る。

【0241】このようにして作成されるリスト情報が記述するツリー構造は、製品を製造するのには、どのような部品を用意する必要があるのかということについて記述するとともに、「製品本体のA部品にB部品を組み付け、その後、それとC部品とを組み付け、その後、それとD部品とE部品とを組み付け、・・・」といったように、それらの部品をどのような手順で組み立てていけばよいのかということについて記述している。

【0242】更に、このツリー構造には、処理対象の製品の製造に必要となる部品の属性情報や工程の情報が対応付けて記述されているとともに、それらの部品や工程に関する画像が対応付けて登録されている。したがって、このツリー構造（リスト情報）は、製品を製造するにあたって必要となる製造情報を全て記述していると言える。

【0243】これから、生産技術者は、試作品を製造しなくても、このリスト情報の記述するツリー構造を使って、製品の製造品質を机上で評価できるようになる。

【0244】すなわち、本発明によれば、生産技術者は、試作品に依らずに、設計された製品の製造品質を評価できるようになるので、設計作業と量産準備作業との並行作業を実現できるようになり、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようになる。

【0245】この構成を採るときにあって、本発明では、リスト情報の記述するツリー構造を表示し、生産技術者などのユーザによりツリーの工程が選択されるときに、その選択された工程に対応付けて入力画面を表示して、その入力画面にその選択された工程情報に貼付される画像と作業手順情報用の入力域とを表示するとともに、その入力画面に対する編集操作を受け取ることで作業手順情報を作成して、それらをリスト情報の記述する工程順に並べることで作業手順書を作成する構成を採る。

【0246】このようにして作成される作業手順書は、現場の作業者のために用意されるものであり、製品を製造するにあたって、どのような手順で作業を行い、どのようなことが作業の急所になっていて、その理由はどうであるというようなことについて記述するものであるが、本発明によれば、この作業手順書についても、製造品質評価の1つの作業として量産準備の段階で作成できるようになる。

【0247】そして、この構成を採るときにあって、本発明では、生産技術者などのユーザの指定する分類方法に従ってリスト情報に記述される構成品を分類するとともに、生産技術者などのユーザの指定する取扱方法に従って出力対象とする構成品を抽出し、その分類結果に従

って分けしつ、それらの出力対象構成品の画像一覧を作成することでビジュアルなキッティングリストを作成する構成を採る。

【0248】このようにして作成されるキッティングリストは、現場の作業者のために用意されるものであり、製品を製造するにあたって用意しなければならない構成品がどれであるのかをビジュアルに記述するものであるが、本発明によれば、このキッティングリストについても、製造品質評価の1つの作業として量産準備の段階で作成できるようになる。

【0249】そして、この構成を採るときにあって、本発明では、製品の事前準備進捗情報を入力し、それを表形式に変換することで製品の事前準備進捗確認表を作成する構成を採る。

【0250】このようにして作成される事前準備進捗確認表は、現場の作業者のために用意されるものであり、製品を製造するにあたって、いつまでにどのような準備をしなければならないのかということについて記述するものであるが、本発明によれば、この事前準備進捗確認表についても、製造品質評価の1つの作業として量産準備の段階で作成できるようになる。

【0251】このようにして、本発明によれば、試作品に依らずに、設計される製品の製造品質を評価できるようになることで、設計作業と量産準備作業との並行作業が実現され、これにより、製品開発期間の短縮、量産準備作業の効率化を実現できるようになる。

【0252】そして、本発明によれば、ネットワークを介して、顧客からの製品仕様を取得する処理過程と、該製品仕様に基づいて製品設計を開始する処理過程と、該製品設計が完了する前に、それまでに設計された製品設計情報に基づいて、計算機上で仮想的な製品試作を行うことで製造品質を評価し、その結果を該製品設計にフィードバックする処理過程と、完成した製品設計情報に基づいて製品の量産を開始する処理過程と、ネットワークを介して通知される顧客からの配送指示に基づいて、生産された製品を顧客に出荷する処理過程と、ネットワークを介して通知される出荷に対しての納品通知を受け取る処理過程とを備える、新たな製品製造方法を実現できるようになる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の説明図である。

【図2】本発明の一実施例である。

【図3】装置PPL情報ジェネレータの一実施例である。

【図4】製造支援装置の一実施例である。

【図5】構成品表の説明図である。

【図6】前処理プログラムの処理フローである。

【図7】装置PPL情報生成プログラムの処理フローである。

【図8】装置PPL情報生成プログラムの処理フローで

ある。

【図9】装置PPL情報生成プログラムの処理フローである。

【図10】装置PPL情報生成プログラムの処理フローである。

【図11】ディスプレイ画面の説明図である。

【図12】ディスプレイ画面の説明図である。

【図13】ディスプレイ画面の説明図である。

【図14】作業手順情報データベースの説明図である。

【図15】作業手順書作成プログラムの処理フローである。

【図16】作業手順書作成プログラムの処理フローである。

【図17】作業手順書作成プログラムの処理フローである。

【図18】作業手順書作成プログラムの処理フローである。

【図19】ディスプレイ画面の説明図である。

【図20】ディスプレイ画面の説明図である。

【図21】ディスプレイ画面の説明図である。

【図22】ディスプレイ画面の説明図である。

【図23】ディスプレイ画面の説明図である。

【図24】ディスプレイ画面の説明図である。

【図25】作業手順書の説明図である。

【図26】作業手順書の説明図である。

【図27】キッティングリスト作成プログラムの処理フローである。

【図28】キッティングリスト作成プログラムの処理フローである。

【図29】ディスプレイ画面の説明図である。

【図30】キッティングリスト作成方法選択処理の説明図である。

【図31】キッティングリスト作成方法選択処理の説明図である。

【図32】ディスプレイ画面の説明図である。

【図33】キッティングリストの説明図である。

【図34】事前準備進捗資料作成プログラムの処理フローである。

【図35】事前準備進捗資料作成プログラムの処理フローである。

【図36】事前準備進捗資料作成プログラムの処理フローである。

【図37】ディスプレイ画面の説明図である。

【図38】ディスプレイ画面の説明図である。

【図39】ディスプレイ画面の説明図である。

【図40】事前準備進捗確認表の説明図である。

【図41】ディスプレイ画面の説明図である。

【図42】ディスプレイ画面の説明図である。

【図43】ディスプレイ画面の説明図である。

【図44】本発明の説明図である。

【図45】本発明の説明図である。

【図46】従来技術の説明図である。

【符号の説明】

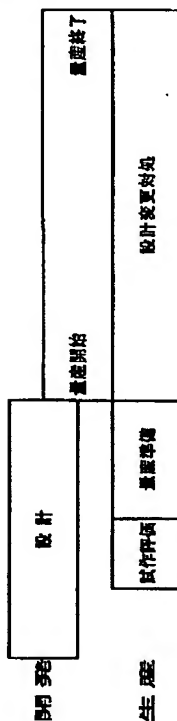
- 1 装置PPL情報データベース
- 10 装置PPL情報ジェネレータ
- 11 構成部品データベース
- 12 生産・製品管理データベース
- 13 画像ファイルシステム

- 14 端末
- 20 製造シミュレータ
- 21 CADシステム
- 22 端末
- 05 30 製造支援装置
- 31 作業手順情報データベース
- 32 端末
- 33 プリンタ

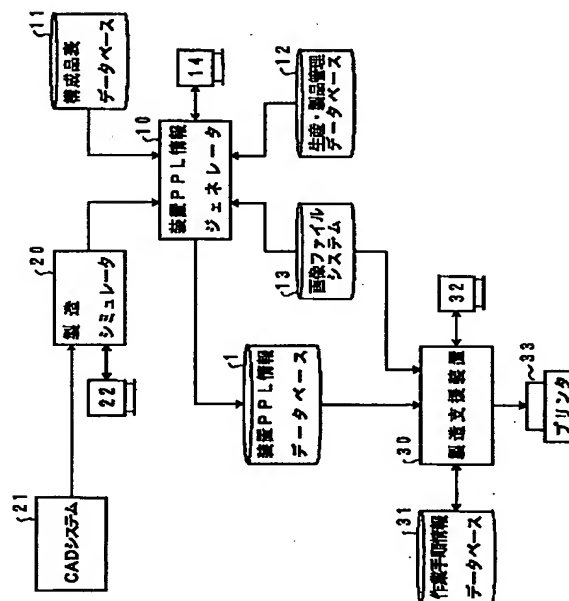
【図1】

【図2】

本発明の説明図

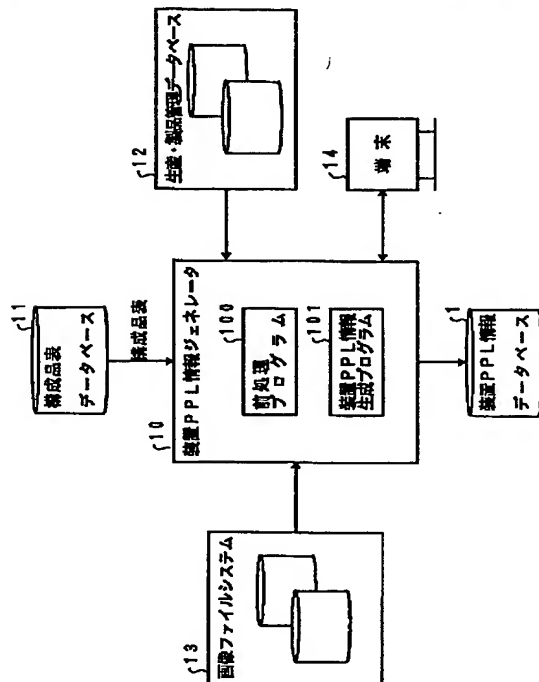


本発明の一実施例



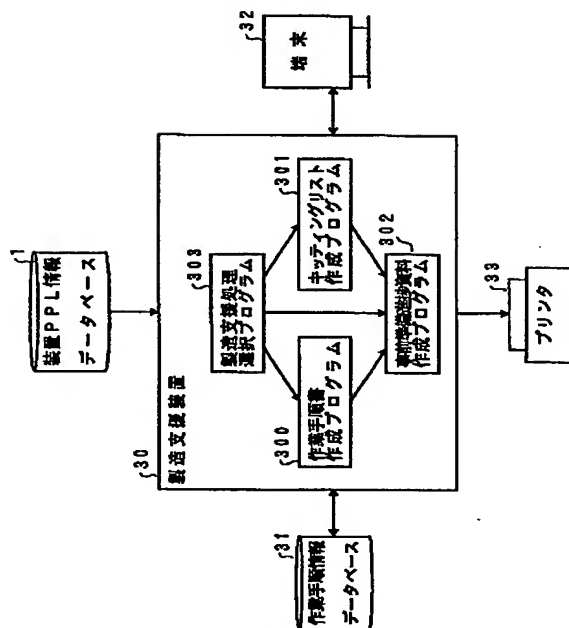
【図3】

装置 P P L ジェネレータの一実施例



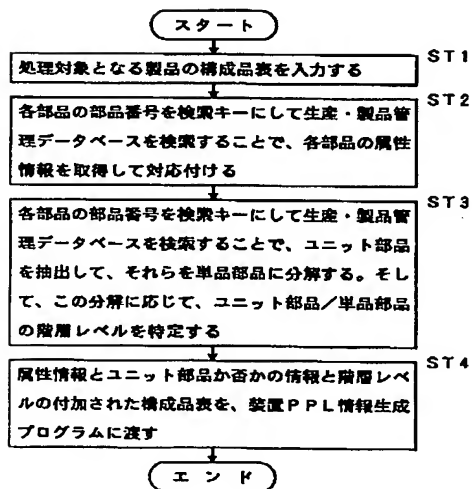
【図4】

製造支援装置の一実施例



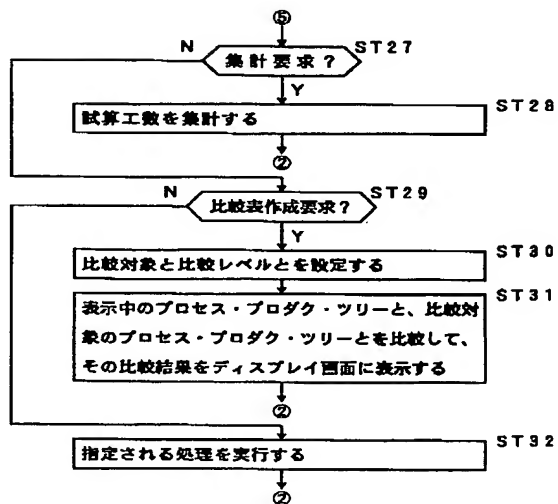
【図6】

前処理プログラムの処理フロー



【図10】

装置 P P L 情報生成プログラムの処理フロー



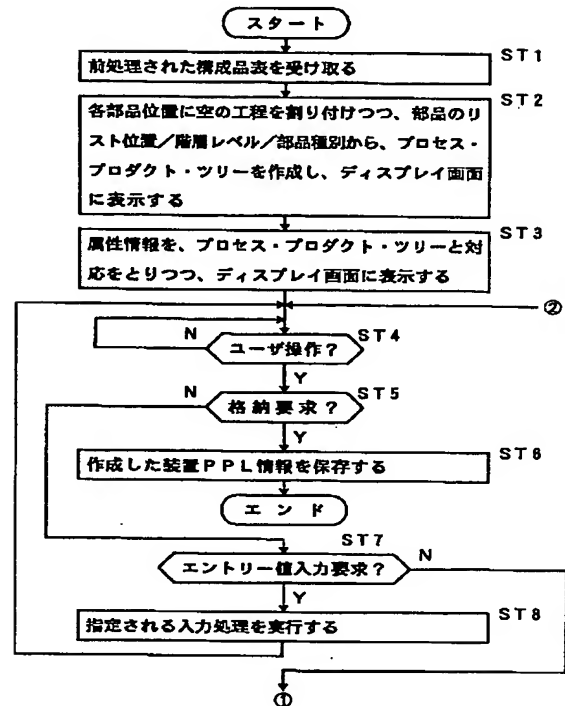
【図5】

構成表の説明図

名称	HHHSTER-5	
図番	B0PA03205-B10X	
部品名	部品番号	数量
HHHSTER-5 ホシュ	PP03205-B101	
HHHSTER-5	PP03205-B102	
COVER SET	PP03205-C301	1
PT SCREW	PP82900-0162	3
MB-HAM5MP	PP20108-B51X	1
PT SCREW	PP82900-0162	1
DB-HAM5MP	PP20108-B52X	1
REAR PLATE	PP03205-Y155	1
コネジ	PP6SW2N3-06121	2
コネジ	PP6SBD3-06121	1
スペーサ	PP83952-0232	1
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.
.	.	.

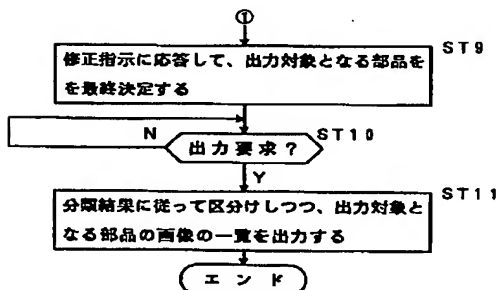
【図7】

装置PPL情報生成プログラムの処理フロー



【図28】

キッキングリスト作成プログラムの処理フロー



【図29】

ディスプレイ画面の説明図

作成方法選択画面

分類方法

☐ 全体
 ☐ 作業場所別
 ☐ ユニット部品別
 ☐ 選択項目別

ユニット部品の取扱方法

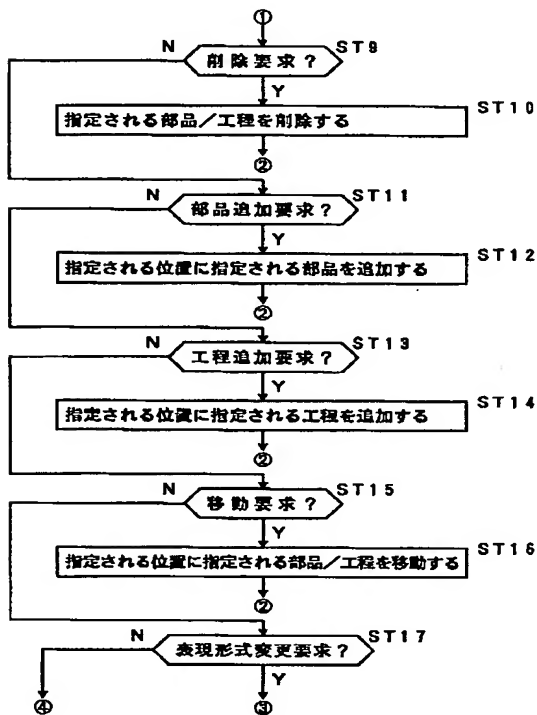
☐ ユニット部品を除く
 ☐ ユニット部品のみ
 ☐ 全て

キャンセル

次へ

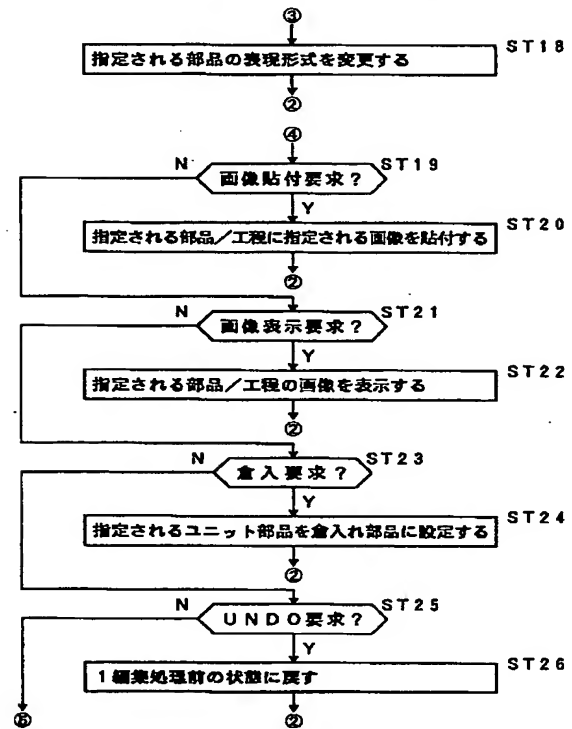
【図8】

装置PPL情報生成プログラムの処理フロー



【図9】

装置PPL情報生成プログラムの処理フロー



【図 1 1】

【图 1 2】

ディスプレイ画面の説明図

ディスプレイ画面の説明図

[illegible]

数据 P.P.L. 生成										名称: HHSBTR-5K 区号: PP13235-8102									
[数据]		[连接]		集合表项		值列表项		二/四型		图章站付		图章表示		NEXT		方法		自动站付	
UIDO	站址	站址	二/四型	站址	二/四型	值列表项	值列表项	二/四型	二/四型	图章站付	图章表示	图章表示	NEXT	方法	自动站付	站址	站址	二/四型	二/四型
1	2	3	4	5	6	数	部品/工程名	部品/工程番号	PC	图章站付	图章表示	图章表示	NEXT	方法	自动站付	站址	站址	二/四型	二/四型
							1 BASE COVER	PP13235-7201	1		2								
							1 BASE COVER 重量<		2		2								200
							1 1/4"	PP13101-7059	1		2								1
							1 1/4"贴付		2		2								400
							1 DC CABLE	PP10002-6385	1		1								
							1 3-1#-7	PP30109-6310	1		1								
							1 3-1#-7R4H7		1		1								300
							1 1/2"	PP13101-2150	1		2								
							1 DC CABLE 2-1	PP CABLE 2-1	1		2								
							1 DC CABLE 2-1 3111		1		2								1400
							1 1/2" 2-1	PP 1/2" 2-1	1		2								
							2 FT SCREW	PP13200-9162	1		2								

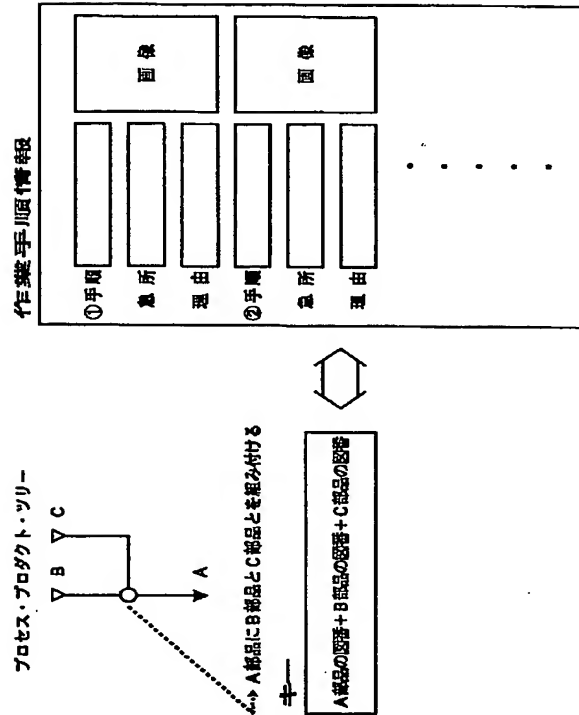
【図 13】

ディスプレイ画面の説明図

[illegible]

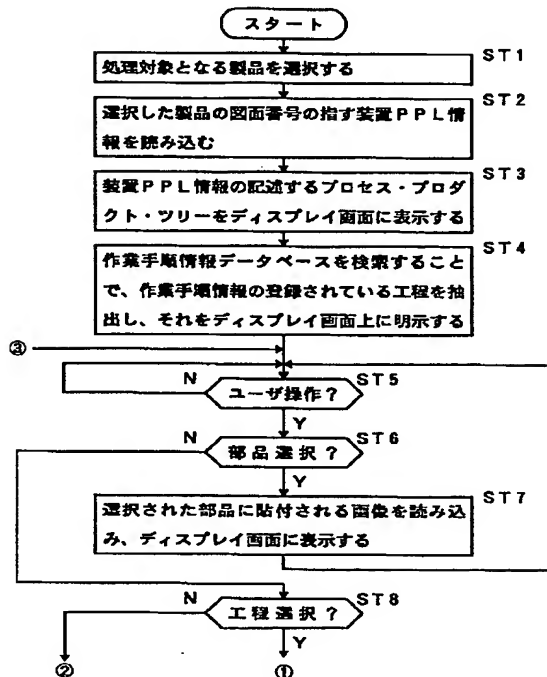
【図 14】

作業手順情報データベースの説明図



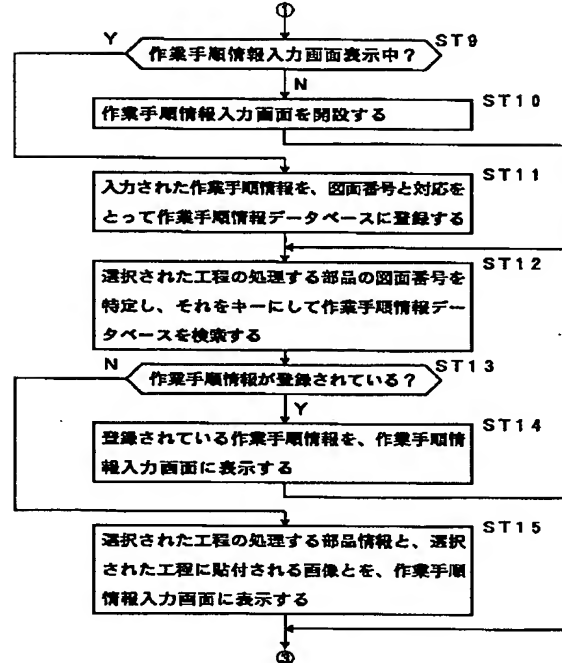
【図15】

作業手順書作成プログラムの処理フロー



【図16】

作業手順書作成プログラムの処理フロー



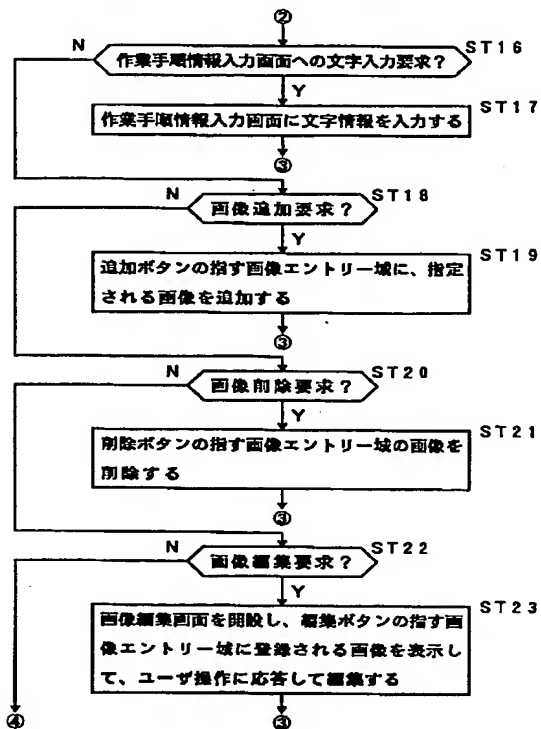
【図32】

ディスプレイ画面の説明図

図番	品名	数量	イメージ
※ PPO0102-0450	エトキープ	1	PCWPP00102-0450.JPG
※ PPO0205-0482	フタ7	1	PCWPP00205-0482.JPG
○ PPO0309-0526	CABLEエポ	1	
○ PPO0411-0528	HBBエポ	1	PCWPP00411-0528.JPG
※ PPO0514-0551	HFAカシメ	1	
※ PPO0617-0574	サービスワイヤ	1	PCWPP00617-0574.JPG
○ PPO0720-0597	シグナル	1	PCWPP00720-0597.JPG
○ PPO0823-0620	H4H	1	PCWPP00823-0620.JPG
※ PPO0926-0643	STAND SET	1	PCWPP00926-0643.JPG
○ PPO1029-0660	TOP COVER ASSY	1	PCWPP01029-0660.JPG
※ PPO1122-0699	REAR PLATE	1	PCWPP01122-0699.JPG
※ PPO1235-0712	スレーブBD	2	PCWPP01235-0712.JPG
※ PPO1441-0768	スレーブBG	1	PCWPP01441-0768.JPG
※ PPO1544-0781	BASE COVER	1	PCWPP01544-0781.JPG
※ PPO1647-0804	BATT COVER	1	PCWPP01647-0804.JPG
※ PPO1750-0827	MS-H4H	1	PCWPP01750-0827.JPG
※ PPO1853-0850	DB-H4H	1	PCWPP01853-0850.JPG
※ PPO1956-0873	OP-H4H	1	PCWPP01956-0873.JPG
※ PPO2059-0896	OD-ROM	1	
※ PPO2162-0919	シグナルコード	1	PCWPP02162-0919.JPG
※ PPO2265-0942	LAMP-7%	1	PCWPP02265-0942.JPG
※ PPO2368-0965	USB CABLE	1	PCWPP02368-0965.JPG
○ PPO2471-0988	DO CABLE	1	PCWPP02471-0988.JPG
○ PPO2574-1011	AC CORD	1	PCWPP02574-1011.JPG
※ PPO2677-1034	SCREW	6	PCWPP02677-1034.JPG
※ PPO2795-1172	BATTERY BOX	2	PCWPP02795-1172.JPG
※ PPO2897-1218	スレーブ	1	PCWPP02897-1218.JPG
※ PPO2999-1241	スレーブ	1	PCWPP02999-1241.JPG
※ PPO3011-1254	シグナル	1	PCWPP03011-1254.JPG

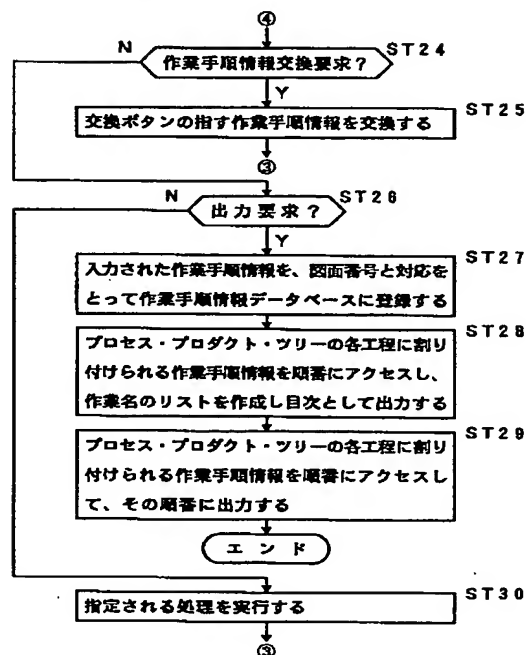
【図17】

作業手順書作成プログラムの処理フロー



【図18】

作業手順書作成プログラムの処理フロー



【図19】

ディスプレイ画面の説明図

作業名	作業内容	作業時間
①	作業時間	
②	作業時間	
③	作業時間	
④	作業時間	
⑤	作業時間	
⑥	作業時間	
⑦	作業時間	
⑧	作業時間	
⑨	作業時間	
⑩	作業時間	
⑪	作業時間	
⑫	作業時間	
⑬	作業時間	
⑭	作業時間	
⑮	作業時間	
⑯	作業時間	
⑰	作業時間	
⑱	作業時間	
⑲	作業時間	
⑳	作業時間	
㉑	作業時間	
㉒	作業時間	
㉓	作業時間	
㉔	作業時間	
㉕	作業時間	
㉖	作業時間	
㉗	作業時間	
㉘	作業時間	
㉙	作業時間	
㉚	作業時間	
㉛	作業時間	
㉜	作業時間	
㉝	作業時間	
㉞	作業時間	
㉟	作業時間	
㊱	作業時間	
㊲	作業時間	
㊳	作業時間	
㊴	作業時間	
㊵	作業時間	
㊶	作業時間	
㊷	作業時間	
㊸	作業時間	
㊹	作業時間	
㊺	作業時間	
㊻	作業時間	
㊼	作業時間	
㊽	作業時間	
㊾	作業時間	
㊿	作業時間	

【図20】

ディスプレイ画面の説明図

出力形式

工程図番 工程名 作業名

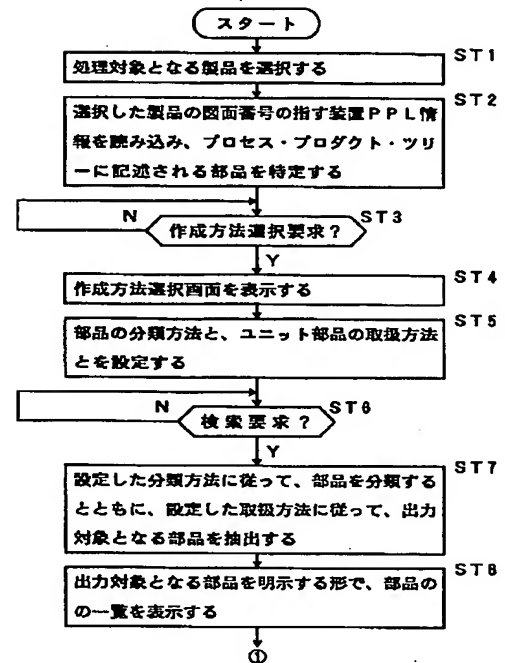
部品情報	部品図番	部品名	数量	Image

手順情報

① 手順	Image	追加	削除	↑	↓
場所 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
理由 <input type="text"/>		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
② 手順	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
場所 <input type="text"/>		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
理由 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
③ 手順		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
場所 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
理由 <input type="text"/>		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
④ 手順	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
場所 <input type="text"/>		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
理由 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
⑤ 手順		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
場所 <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>
理由 <input type="text"/>		<input type="button" value="追加"/>	<input type="button" value="削除"/>	<input type="button" value="↑"/>	<input type="button" value="↓"/>

【図27】

キッティングリスト作成プログラムの処理フロー



【図 2 1】

ディスプレイ画面の説明図

[illegible]

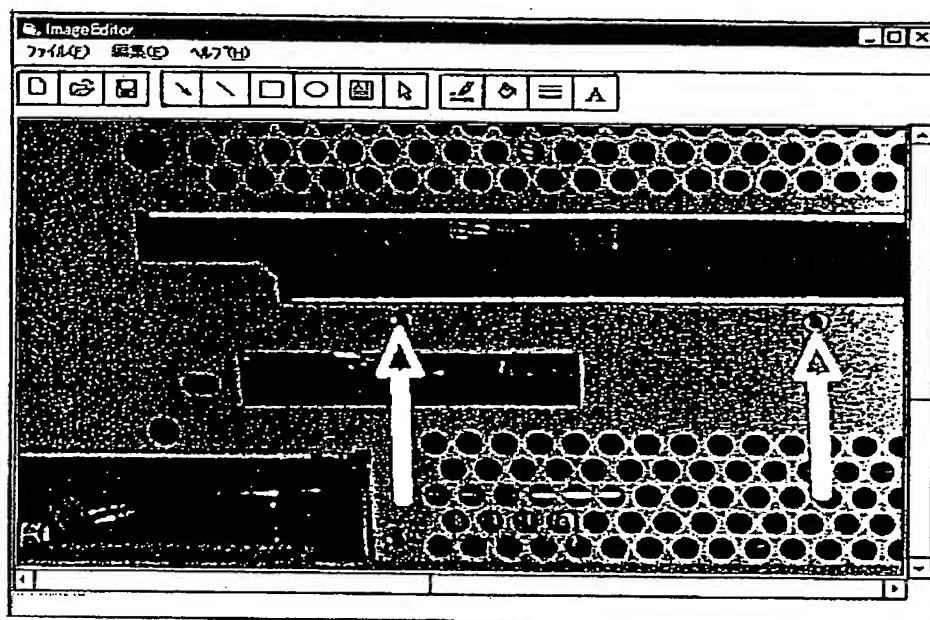
【图 2 2】

ディスプレイ画面の説明図

[illegible]

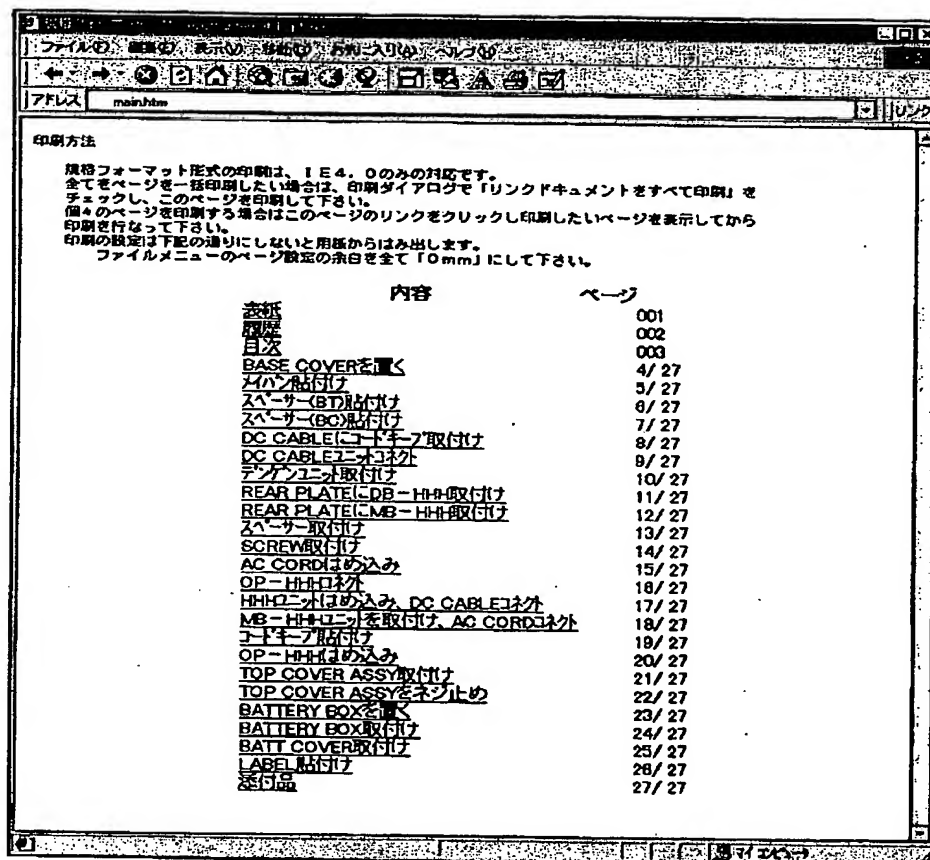
【図 23】

ディスプレイ画面の説明図



【図24】

ディスプレイ画面の説明図

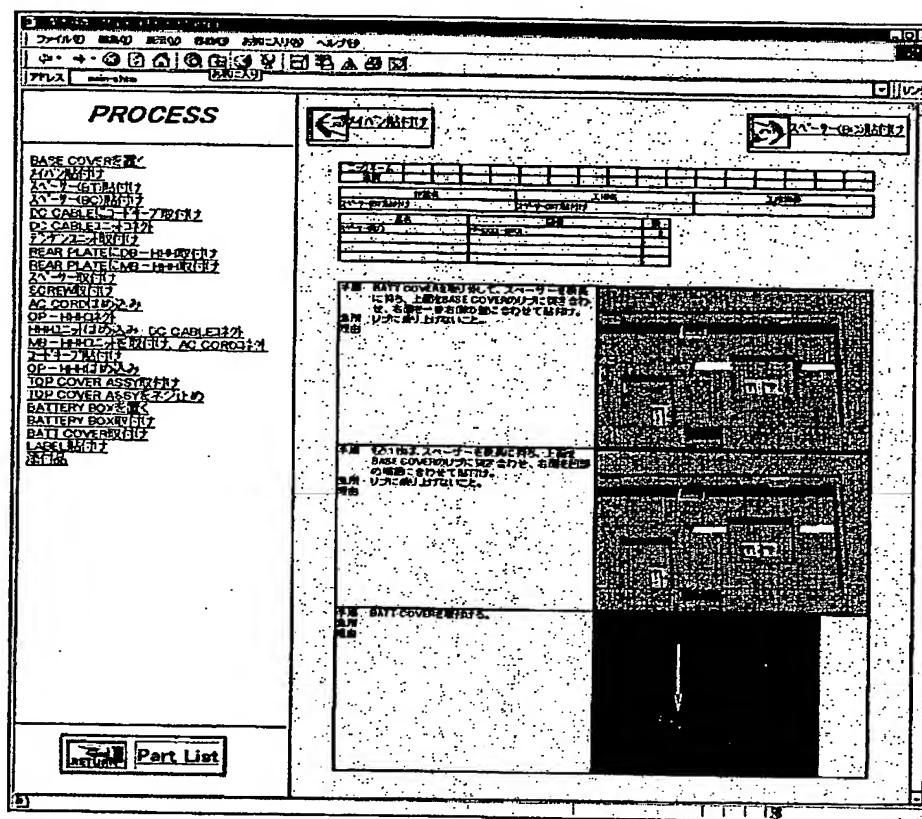


作業手順書の説明図

2003 07 14 11:29

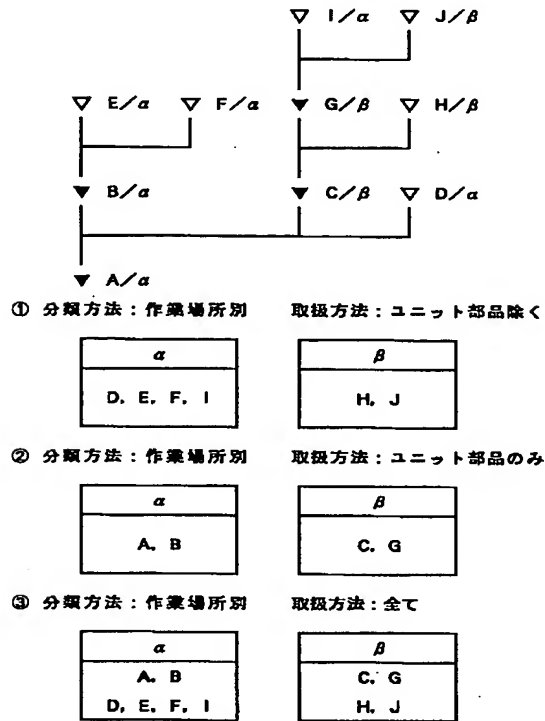
【図 2 6】

作業手順書の説明図



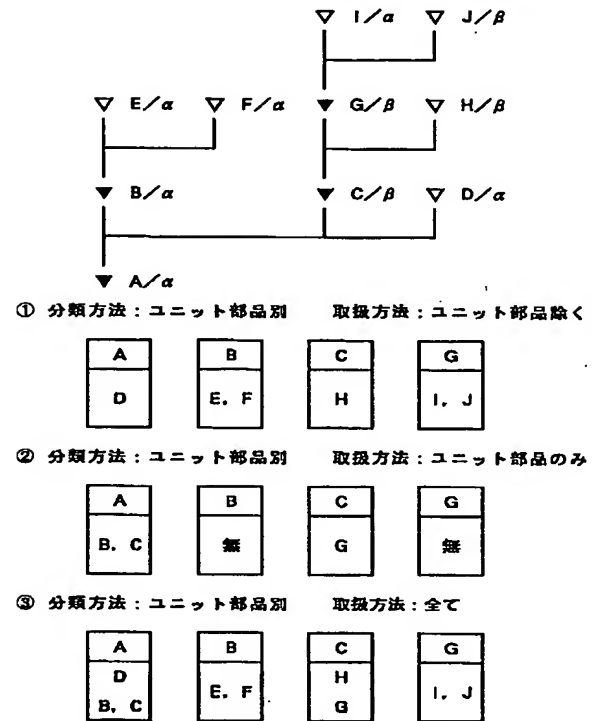
【図30】

キッキングリスト作成方法選択処理の説明図



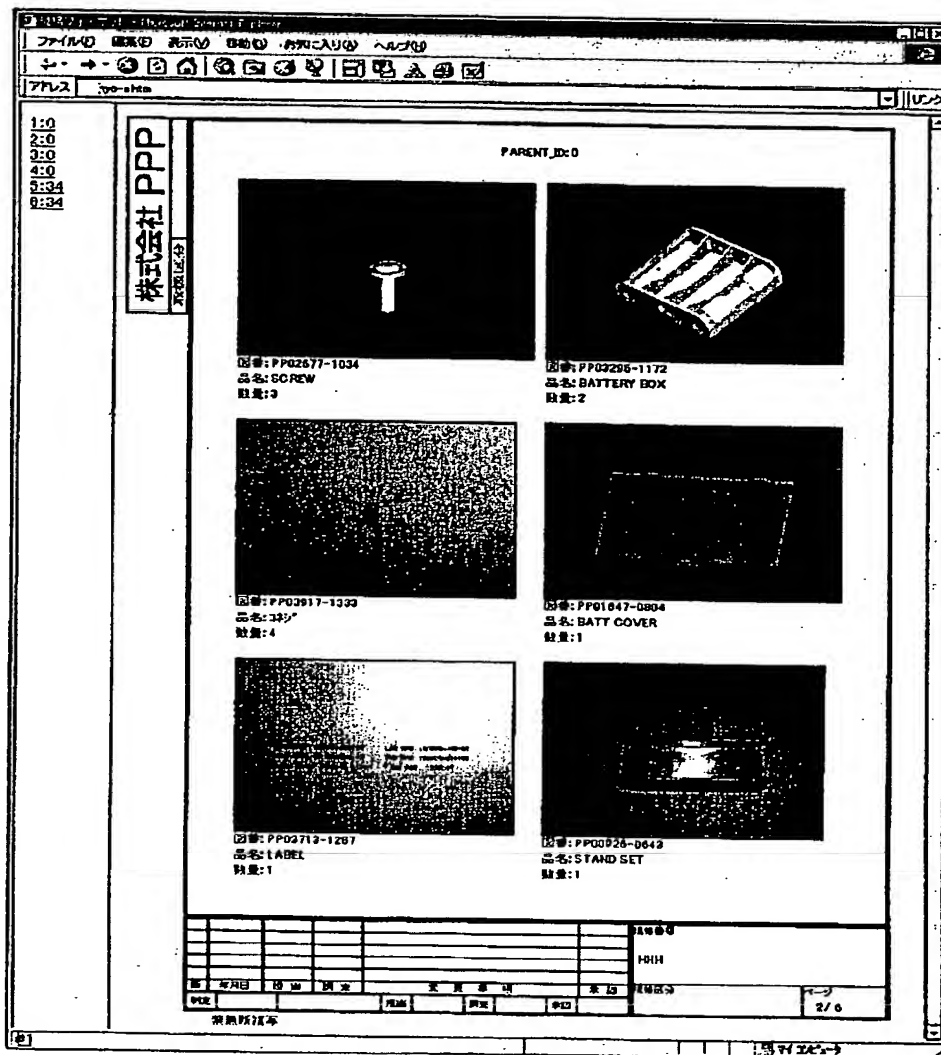
【図31】

キッキングリスト作成方法選択処理の説明図



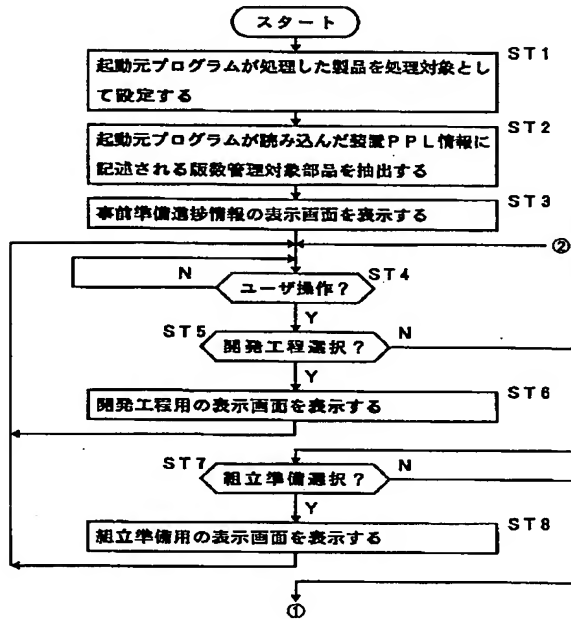
【図33】

キittingリストの説明図



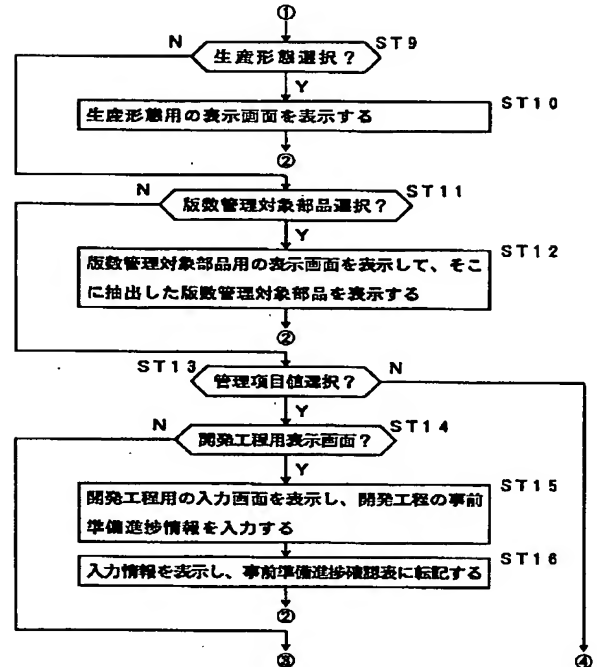
【図 34】

事前準備選抄資料作成プログラムの処理フロー



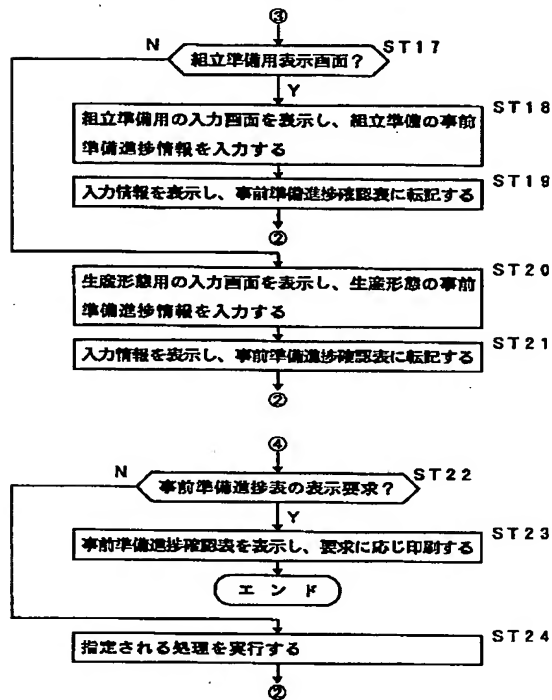
【図 35】

事前準備選抄資料作成プログラムの処理フロー



【図36】

事前準備進捗資料作成プログラムの処理フロー



【図37】

ディスプレイ画面の説明図

画面名 HHHSTER-5 図章 PP03205-B10X

管理項目	担当者	開始予定日	終了予定日	完了フラグ
DR実施				
DR確認				
1F組立				
2F組立				
3F組立				
4F組立				
5F組立				
6F組立				
7F組立				
8F組立				
9F組立				
10F組立				

関係工程 組立準備 生産形態 原数管理対象部品

【図38】

ディスプレイ画面の説明図

機種名 HHHSTER-5 図番 PP03205-B10X

開発工程 組立準備 生産形態 版数管理対象部品

図番	品名	版数	イメージ
PP03010-2050	デンゲン	1	1
PP20108-B12X	DB-HHH5MP	1	1
PP20108-B11X	MB-HHH5MP	1	1
PP20108-B13X	OP-HHH5MP	1	1

【図39】

ディスプレイ画面の説明図

機種名 HHHSTER-5

開発工程 組立準備

管理項目

V-DR実施
版作機製造
組立DR
CU機製造
組立DR
FC

管理項目

組当者
開始予定日
終了予定日
完了フラグ
コメント

生産機製造

1

1

1

1

1

OK

キャンセル

【図40】

事前準備進捗確認表の説明図

機 理 HHHSTER-5 図 番 PP03205-B10X

開発工程

管理項目	担当者	14	15	16	コメント	状況
V-DR実装	池田光宏	▼				完了
試作機製造	池田光宏	▼				完了
製造DR	池田光宏	▼				完了
CU機製造	池田光宏	▼				完了
初回ロット			▽			
量産機製造						
FCS						

組立工程

前ページ 次ページ 印刷 キャンセル

【図41】

ディスプレイ画面の説明図

機 理 HHHSTER-5 図 番 PP03205-B10X

開発工程

組立準備 生産形態 版数管理対象部品

管理項目	担当者	開始予定日	終了予定日	完了フラグ	コメント
V-DR実装	池田光宏	2000/04/01	2000/04/02		完了
試作機製造	池田光宏	2000/04/03	2000/04/05		完了
製造DR	池田光宏	2000/04/08	2000/04/07		完了
CU機製造	池田光宏	2000/04/10	2000/04/11		完了
初回ロット	池田光宏	2000/04/12	2000/04/15		

【図42】

ディスプレイ画面の説明図

[illegible]

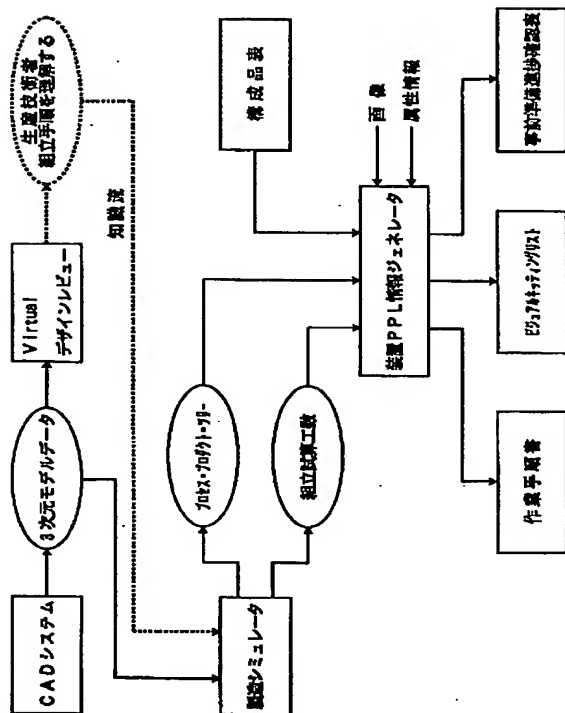
【図 4 3】

ディスプレイ画面の説明図

機種名	HHHSTER-5	圖書	PP03205-B10X
開発工程	組立準備	生産形態	版数管理対象製品
管理項目	担当者	開始予定日	終了予定日
ライン形態	北田	2000/05/05	2000/05/09
作業準備	北田	2000/05/08	2000/05/12
生産設定	北田	2000/05/15	2000/05/31
作業場設定	北田	2000/05/31	2000/06/05
作業人員			
			完了アラゲ
			送戻完了

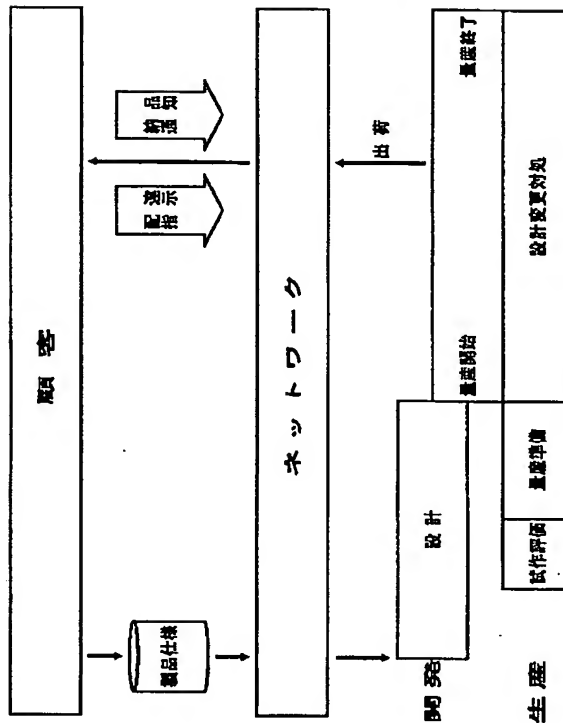
【图 4-4】

本発明の説明図



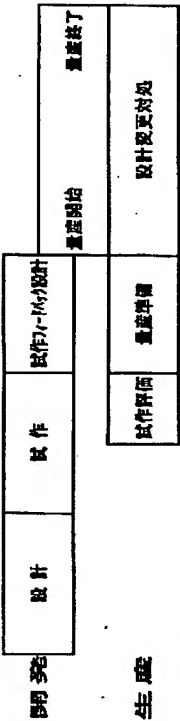
【図 4 5】

本発明の説明図



【図46】

従来技術の説明図



フロントページの続き

(72)発明者 宮川 正之
石川県河北郡宇ノ気町字宇野気ヌ98番地の
2 株式会社ピーエフユー内

Fターム(参考) 5B046 BA08 GA01 GA02 JA01 JA04
KA05
35 5B049 BB07 EE41

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-222267

(43)Date of publication of application : 11.08.2000

(51)Int.Cl.

G06F 12/00

(21)Application number : 11-020979

(71)Applicant : FUJITSU LTD

(22)Date of filing :

29.01.1999 (72)Inventor :

OGASAWARA

YASUHIRO

ITO MASANORI

SAKAMOTO

SHIGERU

IKEDA TOSHIHIRO

(54) REMOTE FILE TRANSFER SYSTEM

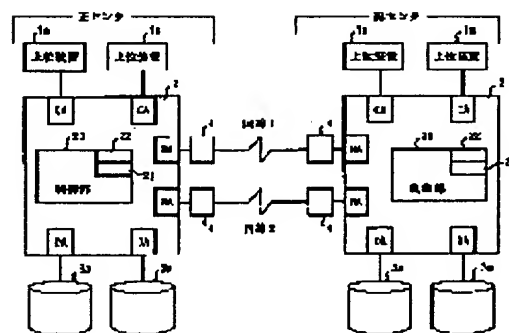
(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To

simultaneously accept plural remote transfer designating instructions to the same machine number.

SOLUTION: This system has a regular center and a subordinate center respectively provided with a volume 3a having a machine number to store data and a file controller 2 for controlling the write/read of data to the volume 3a, an area for storing a data overwrite prevention counter is provided for plural storage units of one machine number setting the remote volume

correspondence relation of both the regular and subordinate centers, and the subordinate center compares the value of the data overwrite prevention counter for data transferred from the regular center with the value of the data overwrite prevention counter held in the subordinate center and writes data, for which the order of data is right, transferred from the regular center into the volume 3a.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's
decision of rejection]

[Kind of final disposal of application
other than the examiner's decision
of rejection or application
converted registration]

[Date of final disposal for
application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-222267

(P2000-222267A)

(43) 公開日 平成12年8月11日 (2000.8.11)

(51) Int.Cl.

G 0 6 F 12/00

識別記号

5 3 3

F I

G 0 6 F 12/00

テーマコード(参考)

5 3 3 J 5 B 0 8 2

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号

特願平11-20979

(22) 出願日

平成11年1月29日 (1999.1.29)

(71) 出願人 000005223

富士通株式会社

神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

(72) 発明者 小笠原 康寛

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19号 株式会社富士通プログラム技研内

(72) 発明者 伊藤 政宣

神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19号 株式会社富士通プログラム技研内

(74) 代理人 100103827

弁理士 平岡 憲一 (外2名)

最終頁に続く

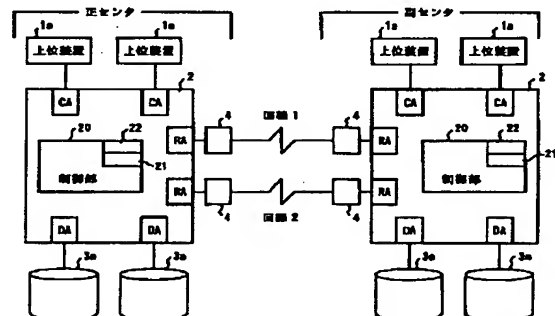
(54) 【発明の名称】 リモートファイル転送システム

(57) 【要約】

【課題】同時に複数の同一機番に対するリモート転送指定命令を受け付けることができるようにすること。

【解決手段】データを格納する機番を有するボリューム3aと、前記ボリューム3aへのデータの書き込み/読み出しの制御を行うファイル制御装置2とをそれぞれ備える正センタと副センタとを有し、前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、前記副センタは、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリューム3aに書き込む。

本発明の原理説明図



【特許請求の範囲】

【請求項1】データを格納する機番を有するボリュームと、

前記ボリュームへのデータの書き込み／読み出しの制御を行うファイル制御装置とをそれぞれ備える正センタと副センタとを有し、

前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、

前記副センタは、前記正センタより転送されてきたデータの
前記データ上書き防止カウンタの値と、前記副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリュームに書き込むことを特徴とし
リモートファイル転送システム。

【請求項2】前記ファイル制御装置に、上位装置と接続されるチャンネルアダプタとデータを格納するキャッシュとを備え、

前記チャンネルアダプタは、前記上位装置から送られてきたデータを前記キャッシュ上に展開する際に、前記キャッシュ上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュに書き込むことを特徴とした請求項1記載のリモートファイル転送システム。

【請求項3】前記正センタのファイル制御装置に、前記副センタのファイル制御装置と接続するためのリモートアダプタとデータを格納するキャッシュとを備え、

前記リモートアダプタは、前記副センタへの転送を実行する際に、前記キャッシュ上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュに書き込むことを特徴とした請求項1記載のリモートファイル転送システム。

【請求項4】前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に対して、前記ファイル制御装置のメモリ上に設けたデータ上書き防止カウンタを格納する領域と、

更に、前記ファイル制御装置に、上位装置と接続されるチャンネルアダプタとデータを格納するキャッシュと制御部とを備え、

前記正センタの制御部は、前記チャンネルアダプタが前記上位装置から送られてきたデータを前記キャッシュ上に書き終え、前記副センタへの転送要求を通知してきた時に、前記メモリ上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ上に書き込むことを特徴とした請求項1記載のリモートファイル転送システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、データ上書き防止

をトラック単位等の小さい単位で制御するリモートファイル転送機能を持つリモートファイル転送システムに関する。

【0002】地震などの災害が、本来の業務を行っている計算機センタの有る地域に発生して、センタの機能が損なわれることがある。そこで、これを防ぐために、本来の業務を行う計算機センタ（以下、正センタという）とは別の遠隔地に、バックアップを行う計算機センタ（以下、副センタという）を設ける。これにより、正センタ障害発生時に、副センタが機能を代行することが要求される。この場合、通信回線を経由して、正副センタ間で等価なボリュームを構築することが必要となり、その機能をリモートファイル転送機能と呼ぶ。

【0003】

【従来の技術】従来、リモートファイルを実現するためには、次の■～■等の方法が考えられていた。

【0004】■：正副センタのCPU（中央処理装置）間通信によるファイル転送によるもの。

【0005】■：正副センタのファイルを制御するコントローラ間（ファイル制御装置間）のファイル転送によるもの。

【0006】■：磁気テープ（MT）等の交換可能な媒体によるファイルの移動によるもの。

【0007】現在、正副センタ間でファイル内容のずれの時間差、アプリケーションプログラムの変更、センタのCPUのファイル転送による負荷増加を最小にすることを目的として、上記■のコントローラ間ファイル転送による方式が採用されている。

【0008】（1）：リモートファイル転送システム構成の説明

図6はリモートファイル転送システム構成図である。図6において、正センタAのファイル制御装置2と副センタBのファイル制御装置2がそれぞれのルータ（LXF）4を介して回線1と回線2により接続されている。

【0009】正センタAには、2台のホスト（HOST）1、ファイル制御装置（File Control Unit：FCU）2、2台の磁気ディスク記憶装置3、2台のルータ4が設けてある。ファイル制御装置2には、2台のチャンネルアダプタCA（Channel Adapter）、セントラルモジュールCM（Centralized Module）、2台のデバイスアダプタDA（Device Adapter）、2台のリモートアダプタRA（Remote Adapter）が設けてある。また、副センタBも、正センタAと同じシステム構成である。

【0010】ホスト1は、ファイル制御装置2を制御する上位装置である。ファイル制御装置2は、磁気ディスク記憶装置3にデータを格納すると共に副センタB側にも同じデータを転送するものである。磁気ディスク記憶装置3は、データを格納するものである。ルータ4は、回線により送るためのデータに変換する変換装置である。

【0011】チャンネルアダプタCAは、上位装置であるホスト1のチャンネル(CH)と接続され、ホスト1との外部インタフェース制御を担当するモジュールである。セントラルモジュールCMは、ファイル制御装置2内のリソース又は資源の管理を担当するモジュールである。デバイスアダプタDAは、下位装置である磁気ディスク記憶装置3との外部インタフェース制御を担当するモジュールである。リモートアダプタRAは、ファイル制御装置2とルータ4間のインタフェースの制御を担当するモジュールである。

【0012】(2)：リモート転送時のデータ化けについての説明

コントローラ間のファイル転送を実現するために、各センタのファイル制御装置2間のデータ転送に、リモートアダプタRAを介して通信回線(ATM回線/高速デジタル回線等)を使用している。ファイル制御装置2では、正センタ側ホスト1より発行された命令(I/O)の順序性を保証して、副センタへの書き込みを行う。しかし、通信回線のデータ転送時の遅延又は障害等のアクシデントが発生すると、正センタホスト1より発行された命令の順序通りに、副センタ側に対する書き込み処理の時間的な保証が取れなくなる場合があり、古いデータの上書きによるデータ化けの現象が発生する。

【0013】図7は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■、図8は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■、図9は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■、図10は従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。以下、図7～図10に基づいて、リモート転送時のデータ上書きによるデータ化けについて説明する。

【0014】■：図7において、正センタホスト1は、正センタファイル制御装置2にリモート転送指定の書き込み命令(Write I/O 1)を発行する。

【0015】正センタファイル制御装置2は、回線1の経路を使用し、副センタファイル制御装置2にリモート転送を行うが、ルータ4または回線1などの故障により、データ転送が遅延したとする。

【0016】正センタファイル制御装置2は、タイムアウトを検出し、回線1を破棄する。このとき、副センタファイル制御装置2は、リモート転送の転送単位であるパケットを受理していない。

【0017】■：図8において、正センタファイル制御装置2は、副センタファイル制御装置2からレスポンスが返されないことにより、リトライ動作として、回線2を使用してデータ転送を行う。このデータ転送は正常終了するものとする。

【0018】■：図9において、正センタホスト1は、正センタファイル制御装置2に上記■(図7参照)と同じトラックへのリモート転送指定の書き込み命令(Write I/O 2)を発行する。

【0019】正センタファイル制御装置2は、回線2の経路を使用して副センタファイル制御装置2にリモート転送を行い、正常終了するものとする。

【0020】■：図10において、上記■(図7参照)で回線1上またはルータ4上で遅延していたパケットが、副センタファイル制御装置2で受理されると、副センタBでは、上記■(図9参照)で書き込まれたデータを上記■(図7参照)のライトコマンドで発行されたデータで上書きする。

【0021】以上■～■がデータ上書きのメカニズムであるが、副センタBのデバイス上で上記■(図9参照)で新しく書き込まれたデータを上記■(図10参照)により、古いデータに書き換えてしまう。そのため、正センタAと副センタBのデバイス内容に矛盾が生じ、データの等価性の保証が取れないという問題が発生する。

【0022】(3)：データ上書きを防止する説明
前記問題を解決するためには、正センタホスト1より発行された、同一機番に対する複数のリモート転送指定命令(I/O)の順序性を、副センタBへの書き込みを行う際に、順序性の保証をとる必要が生じる。現状では、各機番毎に、順序を保証するためのデータ上書き防止カウンタを一つ保持して、次の論理を適用することにより、古いデータを副センタBのデバイス上に書き込むことを防止している。

【0023】図11は従来のデータ化け防止のオペレーションフローである。以下、図11のオペレーション■～■に従って説明する。

【0024】■：正センタファイル制御装置2および副センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCM内部(内部メモリMSU)に、カウンタを機番数分保持する。

【0025】■：カウンタ値は、ボリューム対応関係の設定時に、セントラルモジュールCMにより、初期化される。

【0026】■：正センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCMは、リモート転送命令(I/O)を受ける度に正センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCM内の該当機番のカウント値をインクリメントする。

【0027】■：正センタファイル制御装置2のセントラルモジュールCMは、リモートアダプタRAに副センタへの転送要求する時に、カウンタ値を通知する。リモートアダプタRAは、パケットの通信制御ヘッダにカウンタ値を付随して副センタファイル制御装置2に転送する。

【0028】■：正センタリモートアダプタRAよりライト要求のパケットを受けた副センタリモートアダプタRAは、パケットの通信制御ヘッダに付随しているカウンタ値を副センタセントラルモジュールCMに通知する。

【0029】■：副センタセントラルモジュールCMは、当該機番の保持しているカウンタ値とリモートアダプタRAから転送されたカウンタ値を比較して、保持しているカウンタ値が大きいときは、リモートアダプタRAから転送されたデータを破棄する。

【0030】■：副センタリモートアダプタRAより通知されたカウンタ値が大きい場合は、ライト要求を受け付ける。そして、そのカウンタ値を、副センタBで保持しているカウンタに書き込む。

【0031】

【発明が解決しようとする課題】前記従来のものは、リモート転送指定以外の通常のライト動作では、1つの機番に対して、複数のホスト又は複数のバスグループ（1つのホストからのバスが複数の場合）からのライト命令（I/O）の多重受け付けが可能である。しかしながら、現状のデータ上書き防止機能では、機番毎に1つのデータ上書き防止カウンタしか割り当てられていない。そのため、1つの機番に対して、1つのデータ上書き防止カウンタしか割り当てられていないので、同時に同一機番に対して複数のリモート転送指定命令（I/O）を実行することができない。そのため、同一機番に対してのリモート転送指定命令（I/O）は、全てビジー（Busy）状態となり、その他の命令（I/O）の実行が待たされてしまい、システム全体としての処理が遅延してしまうという問題が生じていた。

【0032】図12は従来のデータ化け防止の論理の問題点の説明図である。図12において、2つのホスト1のチャンネルをそれぞれCH0、CH1とし、チャンネルCH0と接続されるチャンネルアダプタCAをCA0とし、チャンネルCH1と接続されるチャンネルアダプタCAをCA1とする。また、回線1に接続されるリモートアダプタRAをRA0とし、回線2に接続されるリモートアダプタRAをRA1とする。以下、図12のオペレーション■～■に従って説明する。

【0033】■：正センタファイル制御装置2のチャンネルアダプタCA0が、チャンネルCH0より、機番m、トラックxに対するライト命令を受け付ける。

【0034】■：チャンネルアダプタCA0は、セントラルモジュールCMに対して、機番m、トラックxに対するライト要求を行う。

【0035】■：セントラルモジュールCMは、チャンネルアダプタCA0からのライト要求を受け付ける。そして、セントラルモジュールCMのメモリ（MSU）のテーブルにある当該機番のカウンタ値を読み込み更新を行う。

【0036】■：セントラルモジュールCMは、リモートアダプタRA0、ルータ4、回線1を経由して、副センタBにリモート転送を行う。

【0037】■：正センタファイル制御装置2のチャンネルアダプタCA1が、チャンネルCH1より、機番m、ト

ラックyに対するライト命令を受ける。

【0038】■：チャンネルアダプタCA1は、セントラルモジュールCMに対して、機番m、トラックyに対するライト要求を行う。

05 【0039】■：セントラルモジュールCMは、テーブルの同じ機番mの領域が使用されているためビジーをチャンネルアダプタCA1に返す。このため、チャンネルアダプタCA1から出された命令（I/O）は、チャンネルアダプタCA0による処理が終了するまで待たされる。

10 【0040】本発明は、このような従来の課題を解決し、副センタBへの命令（I/O）単位での書き込みの順序性を保証するためのカウンタを、1トラック単位等の複数単位で確保することにより、トラック単位等の複数単位毎にデータ上書き防止カウンタを使用できるようにし、同時に複数の同一機番に対するリモート転送指定命令を受け付けることができるようにすることを目的とする。

【0041】

【課題を解決するための手段】図1は本発明の原理説明図である。図1中、1aは上位装置、2はファイル制御装置、3aはボリューム、4はルータ、20は制御部、21はキャッシュ、22はメモリ、CAはチャンネルアダプタ、RAはリモートアダプタ、DAはデバイスアダプタである。

25 【0042】本発明は前記従来の課題を解決するため次のように構成した。

（1）：データを格納する機番を有するボリューム3aと、前記ボリューム3aへのデータの書き込み／読み出しの制御を行うファイル制御装置2とをそれぞれ備える正センタと副センタとを有し、前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、前記副センタは、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリューム3aに書き込む。

【0043】（2）：前記（1）のリモートファイル転送システムにおいて、前記ファイル制御装置2に、上位装置1aと接続されるチャンネルアダプタCAとデータを格納するキャッシュ21とを備え、前記チャンネルアダプタCAは、前記上位装置1aから送られてきたデータを前記キャッシュ21上に展開する際に、前記キャッシュ21上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。

【0044】（3）：前記（1）のリモートファイル転送システムにおいて、前記正センタのファイル制御装置2に、前記副センタのファイル制御装置2と接続するた

めのリモートアダプタRAとデータを格納するキャッシュ21とを備え、前記リモートアダプタRAは、前記副センタへの転送を実行する際に、前記キャッシュ21上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。

【0045】(4):前記(1)のリモートファイル転送システムにおいて、前記正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に対して、前記ファイル制御装置2のメモリ22上に設けたデータ上書き防止カウンタを格納する領域と、更に、前記ファイル制御装置2に、上位装置1aと接続されるチャンネルアダプタCAとデータを格納するキャッシュ21と制御部20とを備え、前記正センタの制御部20は、前記チャンネルアダプタCAが前記上位装置1aから送られてきたデータを前記キャッシュ21上に書き終え、前記副センタへの転送要求を通知してきた時に、前記メモリ22上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ22上に書き込む。

【0046】(作用)前記構成に基づく作用を説明する。正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、前記副センタで、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、前記副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータを前記ボリューム3aに書き込む。このため、正センタの上位装置より発行されたりリモート転送指定の命令を副センタへの書き込みの順序性を保証して、複数の上位装置またはバスグループから同時に同一機番に対する複数のリモート転送指定命令の多重受け付けが可能となる。

【0047】また、前記チャンネルアダプタCAで、上位装置1aから送られてきたデータをキャッシュ21上に展開する際に、前記キャッシュ21にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。このため、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【0048】さらに、前記リモートアダプタRAで、前記副センタへの転送を実行する際に、前記キャッシュ21上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記キャッシュ21に書き込む。このため、チャンネルアダプタCAによる上位装置1aとの接続時間を短縮することが可能となる。

【0049】また、正センタの制御部20で、チャンネルアダプタCAが上位装置1aから送られてきたデータをキャッシュ21上に書き終え、副センタへの転送要求を

通知してきた時に、メモリ22上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ22上に書き込む。このため、チャンネルアダプタCAによる上位装置1aとの接続時間を短縮でき、また、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【0050】

【発明の実施の形態】本願発明は、データ上書き防止カウンタを、以下の領域のどちらか一方に保持することにより、複数の同一機番に対するリモート転送指定I/O動作を実現するものである。

【0051】■:正副センタ共、実際のトラックデータに、データ上書き防止カウンタを格納して、トラック毎にカウンタ値を制御する。

【0052】■:正副センタ共、CM内のメモリに、機番のトラック毎に専用のデータ上書き防止カウンタを新規に設け、トラック毎にカウンタを制御する。

【0053】図2～図5は本発明の実施の形態を示した図である。以下、図面に基づいて本発明の実施の形態を説明する。

【0054】(1):トラックデータによる管理の説明
図2はトラックデータにデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。図2において、トラックデータには、インデックス、ヘッダHA、レコードR0、レコードR1、レコードR2、レコードR3、データ上書き防止カウンタCnt rが設けてある。

【0055】図3はトラックデータによる管理のオペレーションフローである。図3において、正センタAには、ホストのチャンネルCH、チャンネルアダプタCA、セントラルモジュールCM、リモートアダプタRA、ルータLX-Fが設けてあり、副センタBには、ルータLX-F、リモートアダプタRA、セントラルモジュールCMが設けてある。また、正副センタのセントラルモジュールCMには、内部メモリMSUがあり、この内部メモリMSU内には磁気ディスク記憶装置又はリモート転送するデータを格納するキャッシュが設けられている。

【0056】以下、図2と図3のオペレーション■～■に従って説明する。

■:正副センタ共に、リモートボリューム対応関係の設定がされている機番のトラックデータの最後尾に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設ける(図2参照)。

【0057】■:正センタAのチャンネルアダプタCAは、ホストのチャンネルCHから送られてきたデータを、セントラルモジュールCMの内部メモリMSUのキャッシュ上に展開する際に、トラックデータ最後尾に設けられたカウンタ値を読み込み、更新(+1)して書き込む。このように、チャンネルアダプタCAが書き込むこと

により、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタBへのデータ転送に影響なく、カウンタの制御が可能となる (Write Operation)。

【0058】■：キャッシュ上にデータとカウンタ値を書き込み終了したチャンネルアダプタCAは、リモートアダプタRAによる副センタBへの転送を促すように、セントラルモジュールCMにメッセージを通知する。そのメッセージを受けたセントラルモジュールCMは、フリーなリモートアダプタRAを検索して、リモートアダプタRAに対して副センタへの転送を行うように、メッセージを通知する (Write Operation)。

【0059】■：リモートアダプタRAは、転送に必要な制御情報を読み込み、キャッシュ上からトラックデータとカウンタ値 (Trk Data+CNTR) を読み込み、副センタBに転送するパケット (Packet) に展開して転送する。

【0060】■'：上記■により、チャンネルアダプタCAによって正センタAの該当トラックのカウンタ値を更新した。しかし、上記■の処理でチャンネルアダプタCAがカウンタ値の更新を行わずに、このタイミング (上記■) でリモートアダプタRAによる該当トラックのカウンタ値の更新をすることも可能である。このように、このタイミングでリモートアダプタRAがカウンタ値を更新することによって、チャンネルアダプタCAによるチャンネルCHとの接続時間を短縮することが可能となる。

【0061】■：副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより受け取ったパケットからトラックデータとカウンタ値を取り出す。そして、副センタリモートアダプタRAは、制御情報 (ヘッダH A) より指定されたトラックをキャッシュから読み込んで、副センタB内で管理されていた、該当するトラックのカウンタ値を認識する。

【0062】■：副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより転送されてきたトラックのカウンタ値と、副センタB内で保持していたカウンタ値とを比較して、大小関係をチェックする。

【0063】■：副センタB内で管理されていたカウンタ値の方が小さい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、新しいデータなので、そのままライト動作を続行し、トラックデータ最後に設けられたカウンタに、正センタAより転送されて来たカウンタ値を書き込む (Write Operation+CNTR Write)。

【0064】■：副センタリモートアダプタRAがカウンタ値を比較して、大小関係をチェックし、副センタB内で管理していたカウンタ値の方が大きい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、古いデータなので、その旨を示すセンス (Sense) を作成し、正センタセントラルモジュールCMに通知して転送を中断する。

【0065】なお、正センタからデータを再送する場合も、カウンタ値を更新するため、比較する正副のカウンタ値が同じになることはない。

【0066】(2)：新規テーブルによる管理の説明
図4はメモリ上にデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。図4において、正副センタのファイル制御装置2のセントラルモジュールCMのメモリMSUには、データを格納するキャッシュ21と新規にデータ上書き防止カウンタ (テーブル) 22が設けてある。

【0067】データ上書き防止カウンタ22は、上段から下段には、機番0、機番1、機番2・・・機番nが、左から右方向には、それぞれの機番に対するトラック (TRK) 0、トラック1、トラック2・・・トラックnが設けてある。このようにして、全てのトラックに対してデータ上書き防止カウンタCnt rを設ける。

【0068】図5はテーブル管理によるオペレーションフローである。図5において、正センタAには、ホストのチャンネルCH、チャンネルアダプタCA、セントラルモジュールCM、リモートアダプタRA、ルータL X-Fが設けてあり、副センタBには、ルータL X-F、リモートアダプタRA、セントラルモジュールCMが設けてある。また、正副センタのセントラルモジュールCMには、内部メモリMSUがあり、内部メモリMSU内にキャッシュとデータ上書き防止カウンタCnt r等が設けてある。

【0069】以下、図4と図5のオペレーション■～■に従って説明する。

■：正副センタ共に、リモートボリューム対応関係の設定がされている機番の全てのトラックに対して、セントラルモジュールCMのメモリ上にデータ上書き防止カウンタを格納する領域を設ける (図4参照)。

【0070】■：正センタAのチャンネルアダプタCAは、ホストのチャンネルCHから送られてきたデータを、セントラルモジュールCMの内部メモリMSUのキャッシュ上に展開する際に、セントラルモジュールCMのメモリ上に設けられた該当する機番のトラックのカウンタ値を読み込み、更新 (+1) して書き込む。このように、チャンネルアダプタCAが書き込むことにより、ファイル制御装置2内の全てのリソースを管理しているセントラルモジュールCM及びリモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタBへのデータ転送に影響なく、カウンタの制御が可能となる (Write Operation)。

【0071】■：ホストのチャンネルCHから送られてきたデータを、キャッシュ上に、データ上書き防止カウンタをセントラルモジュールCM内のメモリ上に、それぞれを書き込み終了したチャンネルアダプタCAは、リモートアダプタRAによる副センタBへの転送を促すように、セントラルモジュールCMにメッセージを通知する。そのメッセージを受けたセントラルモジュールCMは、フ

リーなりリモートアダプタRAを検索して、リモートアダプタRAに対して副センタへの転送を行うように、メッセージを通知する(Trk Data+CNTR)。

【0072】■' : 上記■(又は下記■')により、チャンネルアダプタCA(又はリモートアダプタRA)によって正センタAの該当トラックのカウンタ値を更新した。しかし、上記■(又は下記■')の処理でチャンネルアダプタCA(又はリモートアダプタRA)がカウンタ値の更新を行わずに、チャンネルアダプタCAが正センタAのキャッシュ上にデータを書き終え、副センタBへの転送要求をセントラルモジュールCMに通知したタイミングでセントラルモジュールCMが該当トラックのカウンタ値の更新をすることも可能である。このタイミングでセントラルモジュールCMがカウンタ値を更新することによって、チャンネルアダプタCAによるチャンネルCHとの接続時間の短縮及びリモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタBへのデータ転送に影響なく、カウンタを制御することが可能となる。

【0073】■ : 正センタリモートアダプタRAは、転送に必要な制御情報を読み込み、キャッシュ上からトラックデータとセントラルモジュールCMのメモリ上からカウンタ値を読み込み(Trk Data+CNTR)、副センタBに転送するパケット(Packet)に展開して転送する。

【0074】■' : 上記■又は■'により、チャンネルアダプタCA又はセントラルモジュールCMによって正センタAの該当トラックのカウンタ値を更新した。しかし、上記■又は■'の処理でチャンネルアダプタCA又はセントラルモジュールCMがカウンタ値の更新を行わずに、この(上記■)タイミングでリモートアダプタRAによる該当トラックのカウンタ値の更新を行うことも可能である。このように、このタイミングでリモートアダプタRAがカウンタ値を更新する(正センタのメモリの更新も行う)ことによって、ファイル制御装置2内の全てのリソースを管理しているセントラルモジュールCMの処理時間及びチャンネルアダプタCAによるチャンネルCH(ホスト)との接続時間を短縮することが可能となる。

【0075】以降、トラックデータによる管理(図2、図3参照)の場合の■以降と同様なカウンタチェック論理を行う。

【0076】■ : 副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより受け取ったパケットからトラックデータとカウンタ値を取り出す。次に、副センタリモートアダプタRAは、制御情報(ヘッダHA)より指定されたトラックをキャッシュから読み込んで、副センタB内で管理されていた、該当するトラックのカウンタ値を認識する。

【0077】■ : 副センタリモートアダプタRAは、正センタリモートアダプタRAより転送されてきたトラッ

クのカウンタ値と、副センタB内で保持していたカウンタ値とを比較して、大小関係をチェックする。

【0078】■ : 副センタB内で管理されていたカウンタ値の方が小さい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、新しいデータなので、そのままライト動作を続行し、トラックデータ最後尾に設けられたカウンタに、正センタAより転送されて来たカウンタ値を書き込む(Trk Data+CNTR)。

【0079】・副センタリモートアダプタRAがカウンタ値を比較して、大小関係をチェックし、副センタB内で管理していたカウンタ値の方が大きい場合は、ライトしようとしているデータは副センタB内のデータよりも、古いデータなので、その旨を正センタセントラルモジュールCMに通知して転送を中断する。

【0080】なお、上記■～■では、トラックのカウンタ値の認識及びカウンタ値を比較して大小関係のチェックをリモートアダプタRAが行ったが、セントラルモジュールCMで行うことも可能である。

【0081】以上、実施の形態で説明したように、正センタホストより発行されたりリモート転送指定のI/Oを、副センタへの書き込みの順序性を保証するために、1トラック単位でデータ上書き防止カウンタを設けることにより、トラック毎にデータ上書き防止カウンタを使用することが可能となる。そのため、複数のホスト又はバスグループから同時に同一機番に対する複数のリモート転送指定I/Oの多重受け付けが可能となり、他の同一機番I/Oに対する処理遅延等の影響が減少する。

【0082】また、データ化け防止カウンタを設置する箇所、更新するタイミング、更新するモジュールをシステム形態に合わせて、例えば速度の必要な場所の処理負担を少なくする等の最善の組み合わせで設定することにより、最適なシステムを構築することが可能となる。

【0083】さらに、前記実施の形態では、1トラック単位でデータ上書き防止カウンタを設けたが、2トラック単位等の1機番の複数の格納単位に設けることも可能である。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば次のような効果がある。

(1) : 正副センタ共にリモートボリューム対応関係の設定がされている1機番の複数の格納単位に、データ上書き防止カウンタを格納する領域を設け、副センタで、正センタより転送されてきたデータの前記データ上書き防止カウンタの値と、副センタ内で保持していたデータ上書き防止カウンタの値とを比較し、データの順序性が正しい前記正センタより転送されてきたデータをボリュームに書き込むため、正センタの上位装置より発行されたりリモート転送指定の命令を副センタへの書き込みの順序性を保証して、複数の上位装置またはバスグループか

ら同時に同一機番に対する複数のリモート転送指定命令の多重受け付けが可能となる。

【0085】(2)：チャネルアダプタCAで、上位装置から送られてきたデータをキャッシュ上に展開する際に、キャッシュ上にある該当データに設けられたデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新してキャッシュに書き込むため、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【0086】(3)：リモートアダプタRAで、副センタへの転送を実行する際に、キャッシュ上の該当データのデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新してキャッシュに書き込むため、チャネルアダプタCAによる上位装置との接続時間を短縮することが可能となる。

【0087】(4)：正センタの制御部で、チャネルアダプタCAが上位装置から送られてきたデータをキャッシュ上に書き終え、副センタへの転送要求を通知してきた時に、メモリ上に設けられた該当する機番の該当格納単位のデータ上書き防止カウンタの値を読み込み、該カウンタの値を更新して前記メモリ上に書き込むため、チャネルアダプタCAによる上位装置との接続時間を短縮でき、また、リモートアダプタRAによる通信回線を使用した副センタへのデータ転送に影響なく、データ上書き防止カウンタの制御が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の原理説明図である。

【図2】実施の形態におけるトラックデータにデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。

【図3】実施の形態におけるトラックデータによる管理のオペレーションフローである。

【図4】実施の形態におけるメモリ上にデータ上書き防止カウンタを設ける説明図である。

05 【図5】実施の形態におけるテーブル管理によるオペレーションフローである。

【図6】リモートファイル転送システム構成図である。

【図7】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

10 【図8】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

【図9】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

15 【図10】従来のデータ上書きのメカニズムの説明図■である。

【図11】従来のデータ化け防止のオペレーションフローである。

【図12】従来のデータ化け防止の論理の問題点の説明図である。

20 【符号の説明】

1 a 上位装置

2 ファイル制御装置

3 a ボリューム

4 ルータ

25 20 制御部

21 キャッシュ

22 メモリ

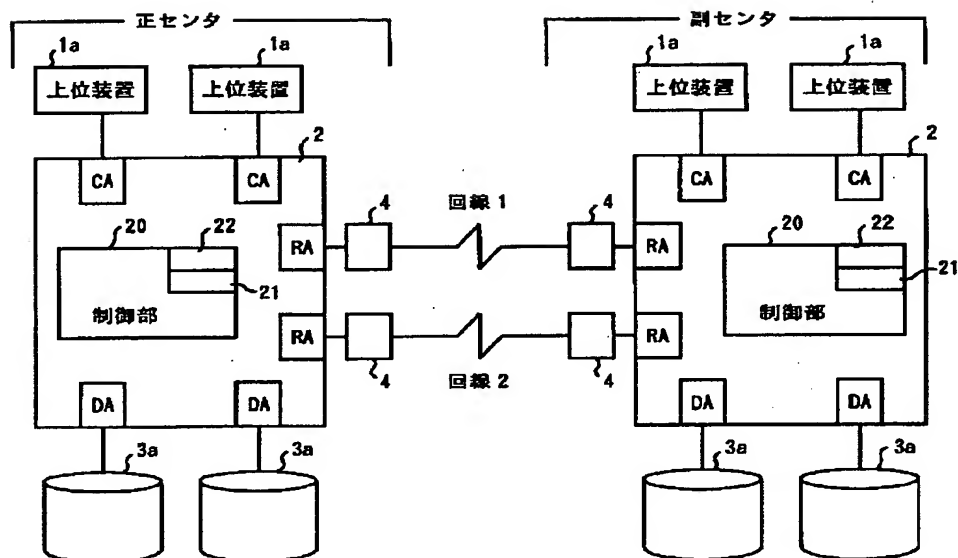
CA チャネルアダプタ

RA リモートアダプタ

30 DA デバイスアダプタ

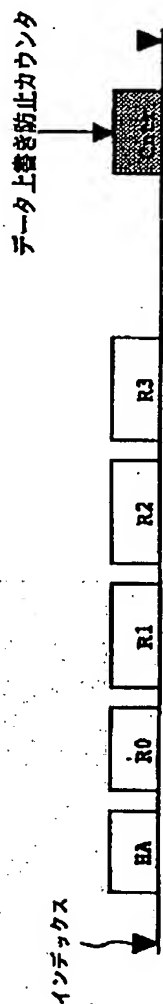
【図1】

本発明の原理説明図



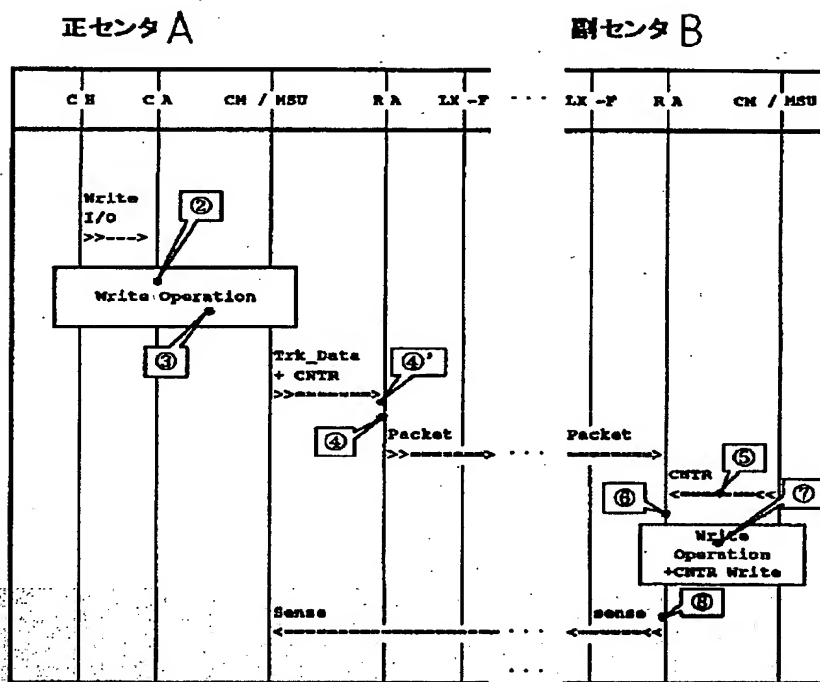
【図2】

トラックデータにデータ上書き防止カウンタ
を設ける説明図



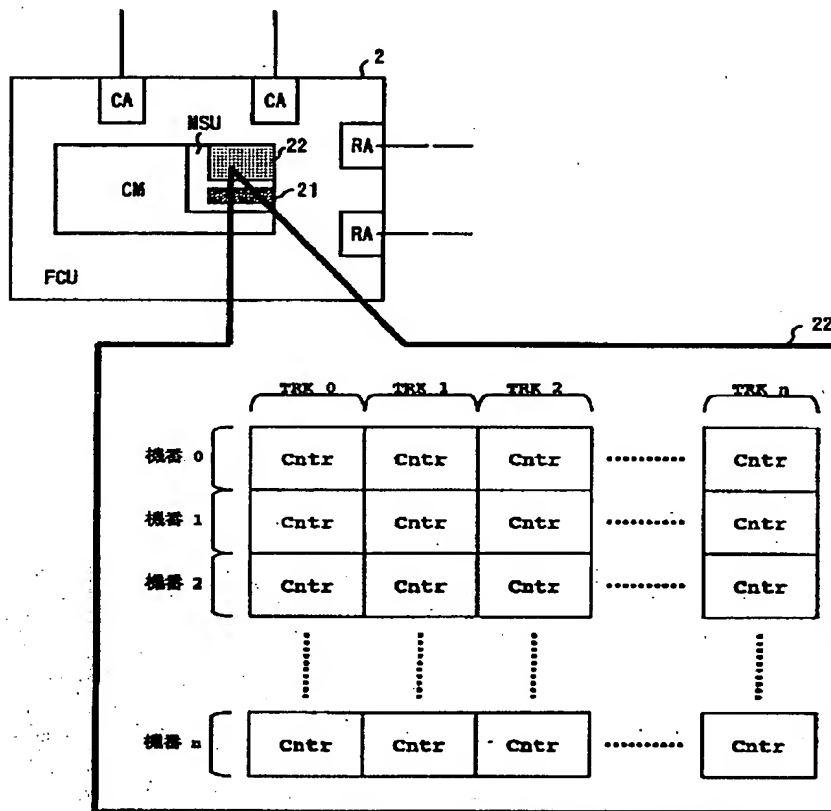
【図3】

トラックデータによる管理のオペレーションフロー



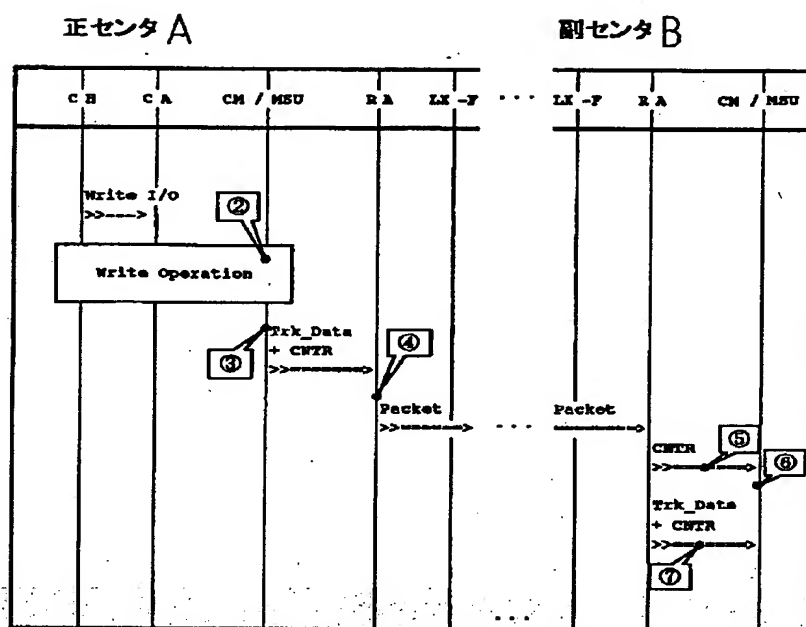
【図4】

メモリ上にデータ上書き防止カウンタを
設ける説明図



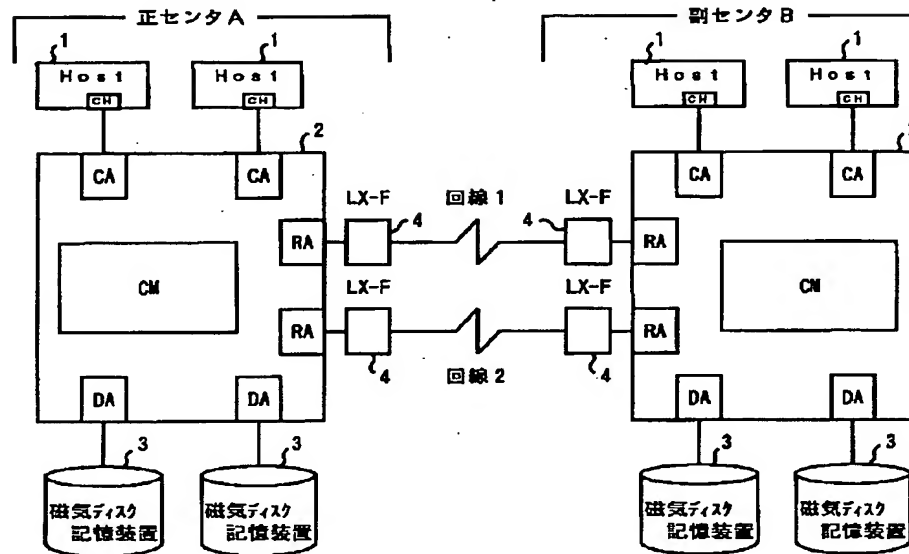
【図5】

テーブル管理によるオペレーションフロー



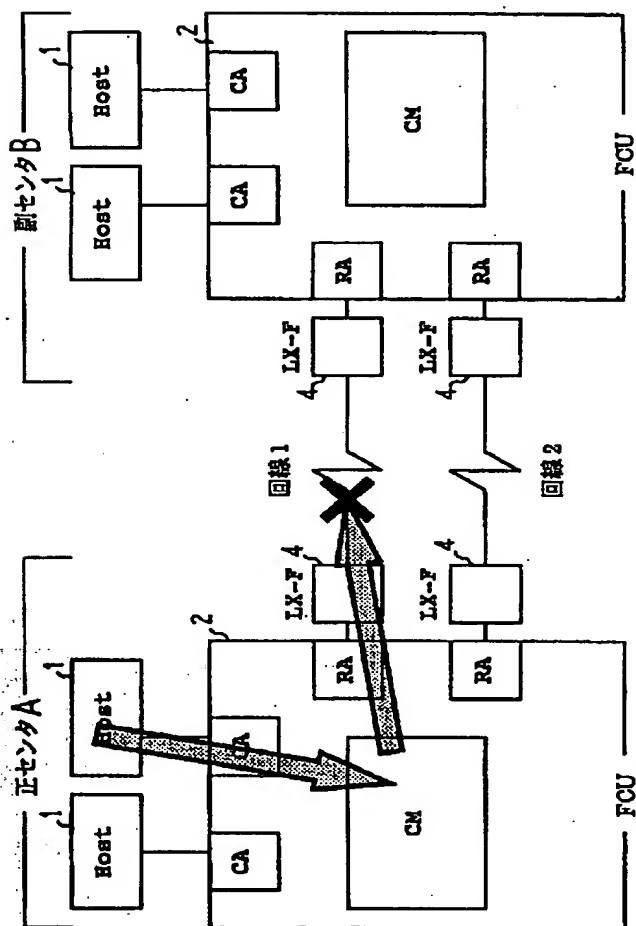
【図6】

リモートファイル転送システム構成図



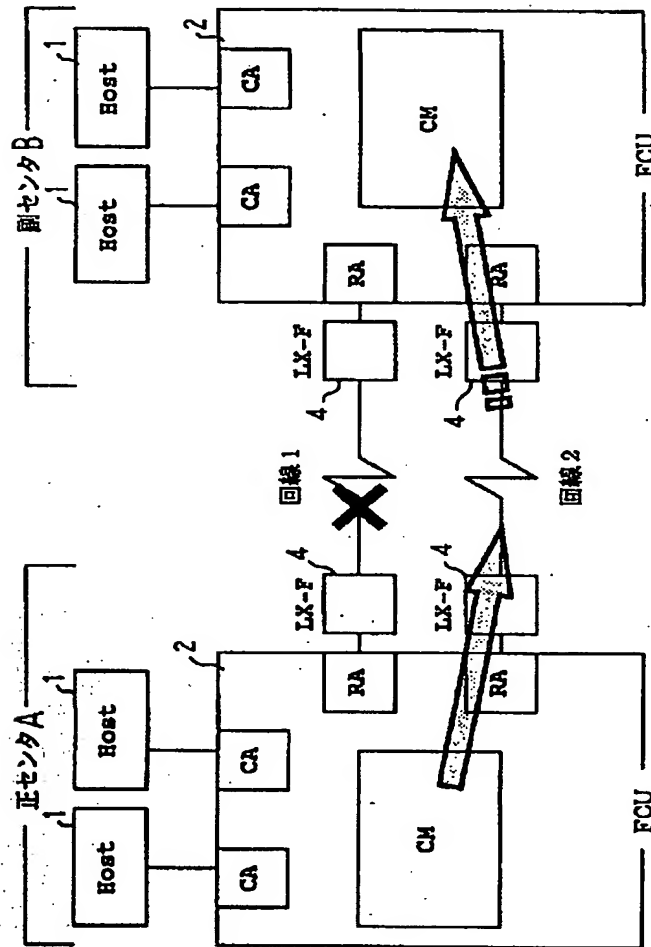
【図7】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図①



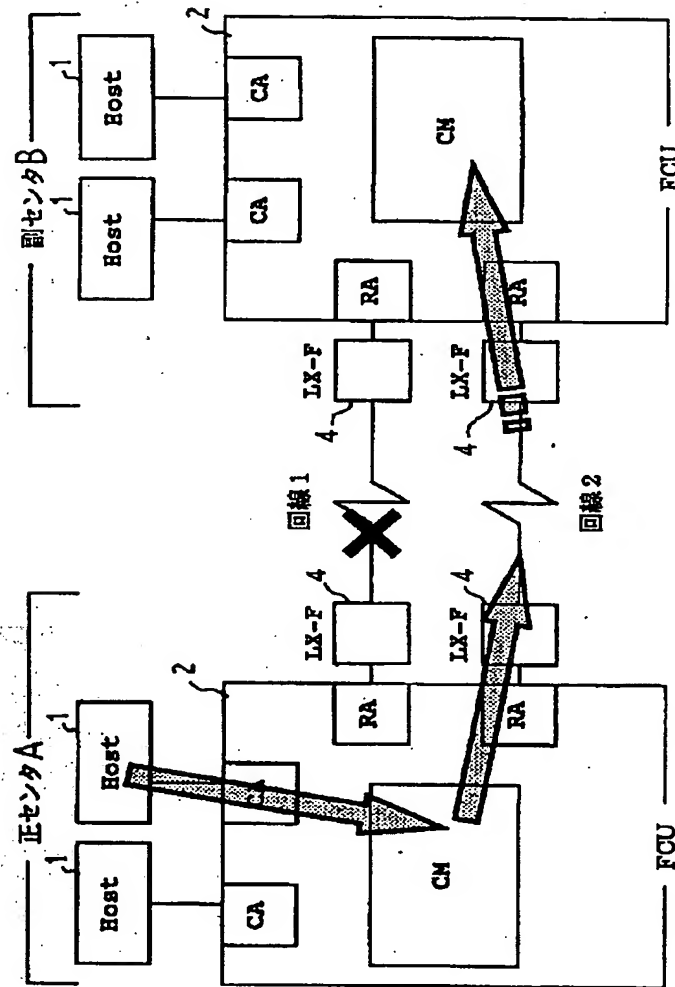
【図8】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図②



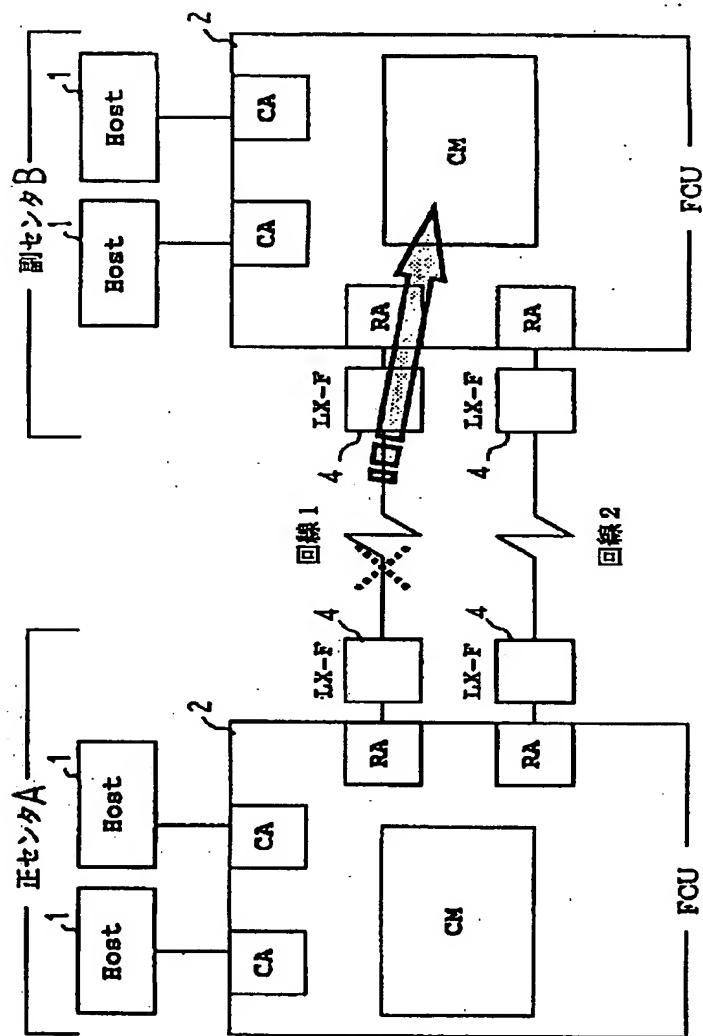
【図9】

従来のデータ書きのメカニズムの説明図③



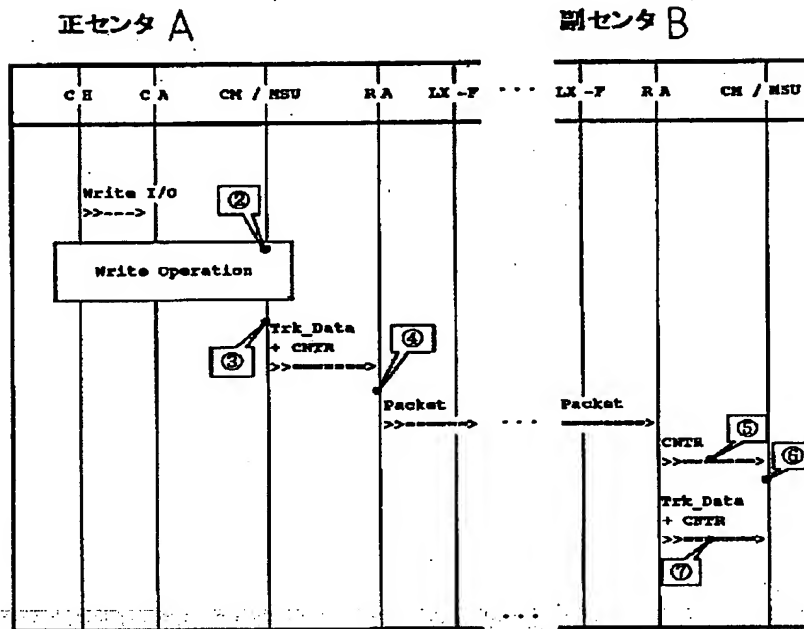
【図10】

従来のデータ上書きのメカニズムの説明図④



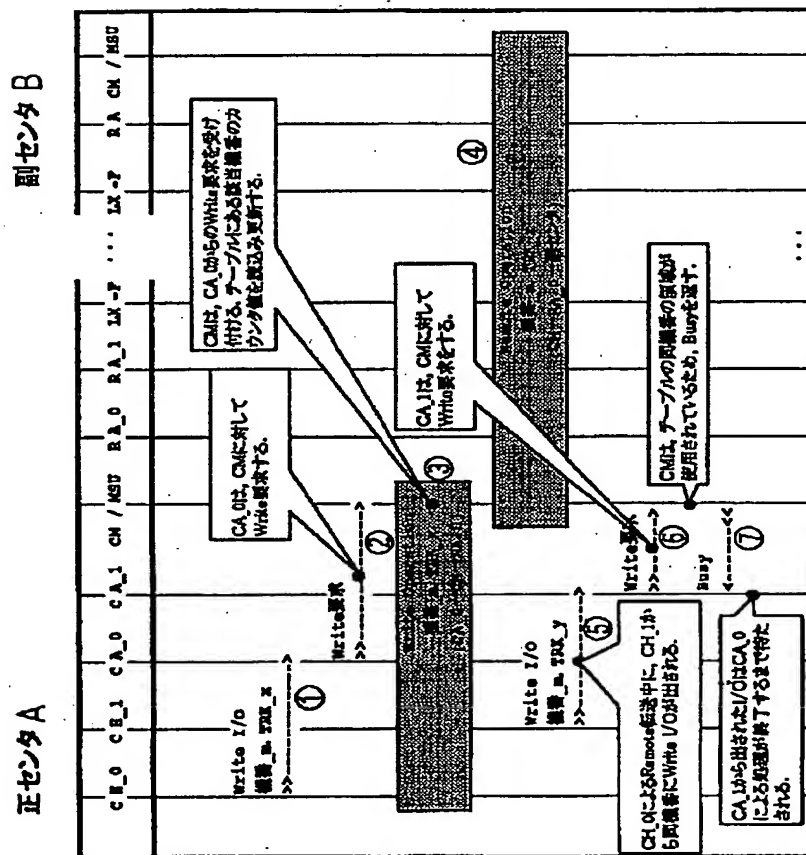
【図11】

従来のデータ化け防止のオペレーションフロー



【図12】

従来のデータ化け防止の論理の問題点の説明図



フロントページの続き

(72)発明者 坂本 茂
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19 45
号 株式会社富士通プログラム技研内

(72)発明者 池田 利弘
神奈川県横浜市港北区新横浜2丁目4番19
号 株式会社富士通プログラム技研内
Fターム(参考) 5B082 BA11 DE03 DE04 DE07 EA07
FA13 GA15 HA03 HA05